REMOTE STORAGE

DAS VERHÄLTNIS DER GATTUNG DIPUS ZU DEN MYOMORPHEN: MUS RATTUS UND MERIONES AUF GRUND VERGLEICHEND-ANATOMISCHER UNTERSUCHUNG DER MUSKELN DER HINTEREN EXTREMITÄTEN

INAUGURAL-DISSERTATION
ZUR ERLANGUNG DER DOKTORWÜRDE
DER HOHEN PHILOSOPHISCHEN FAKULTÄT
DER UNIVERSITÄT ZU BERN

EINGEREICHT VON

B. SCHAPIRO
AUS RIGA (RUSSLAND)

MIT 33 FIGUREN IM TEXT

LEIPZIG UND BERLIN
WILHELM ENGELMANN
1913

Von der philos. Fakultät auf Antrag des Herrn Prof. Dr. Studer angenommen.

Bern, den 22. Mai 1912.

Der Dekan:
Prof. Dr. G. Huber.

Abdruck aus dem »Morpholog. Jahrbuch«. Bd. XLVI, Heft 1 u. 2.

5993
Sch IV

REMOTE STORAGE

Die vorliegende Arbeit beschäftigt sich mit der vergleichenden Beschreibung der Muskulatur der hinteren Extremität von *Mus rattus*, *Meriones* und *Dipus* zum Zwecke der Feststellung der verwandtschaftlichen Beziehung zwischen der letzteren Art und den Myomorphen.

Da wir im Skelet bei diesen Formen eine allmähliche Reduction der Strahlen der hinteren Extremitäten im Interesse einseitiger Bewegungen verfolgen können, so müßte es von Interesse sein zu untersuchen, wie die Reduction der ursprünglich auf fünf Zehen berechneten Muskulatur bei dieser Gelegenheit sich gestaltete. Wir besitzen bereits Arbeiten über die Muskulatur von *Mus*, *Meriones* und *Dipus*.

So sind besonders hervorzuheben: Duvernoy et Lereboullet: »Notes et renseignements sur les animaux vertébrés de l'Algérie, qui font partie du Musée de Strasbourg.«

Leche: »Muskulatur der Wirbeltiere in Bronns Klassen und Ordnungen des Tierreichs«; H. Alezais: »Contribution à la myologie des rongeurs« und F. G. Parsons: »The Myology of Rodents Partie II. An Account of the Myology of the Myomorpha, together

with a Comparaison of the Muscles of the various Suborders of Rodents[1].

Trotz dieser in vieler Hinsicht jedoch trefflichen Arbeiten konnte eine neue Untersuchung und eine Zusammenstellung der Tatsachen der drei Formen nebeneinander neue Resultate zutage fördern. So konnten wir z. B. einige neue von den genannten Autoren nicht angegebene Modifikationen einiger Muskeln feststellen. Auch haben wir jeden Muskel einzeln bei allen drei Formen der Nagetiere miteinander verglichen, was die oben genannten Forscher nicht getan haben. So hat Duvernoy die Muskeln der hinteren Extremität nur von *Dipus* berücksichtigt, die von *Meriones* aber außer acht gelassen.

Alezais dagegen hat zwar alle drei Formen in Betracht gezogen, aber nicht bei der Beschreibung eines jeden einzelnen Muskels; so, um einige Beispiele herauszugreifen, beschreibt er den Psoas major nur von *Dipus*, Biceps nur von *Mus rattus* und *Dipus* usw.

Parsons beschreibt die inneren Hüftmuskeln gar nicht, die anderen auch nur im allgemeinen.

Außerdem weichen unsere Angaben der Ursprünge und Ansätze mancher Muskeln von denen früherer Forscher auf diesem Gebiete ab.

Wir sehen also, daß unsere Untersuchung keine müßige Arbeit war, sondern daß sie tatsächlich neue Resultate zutage gefördert hat.

Doch bevor wir zu unserer eigentlichen Aufgabe, Beschreibung und Vergleichung der Muskeln der hinteren Extremitäten von *Mus rattus*, *Meriones* und *Dipus* übergehen, wollen wir zuerst in kurzen Zügen noch die Verhältnisse des Skeletes von den genannten Tieren schildern.

I. Skelet.

Im Bau der Wirbelsäule stimmen die drei Typen so ziemlich miteinander überein.

Mus und *Meriones* enthalten 6, *Dipus* 7 Lendenwirbel, dagegen haben *Mus* 4, *Meriones* und *Dipus* nur 3 Kreuzwirbel.

Das Becken zeigt den gleichen Bau, nur ist es bei *Dipus* ein wenig größer und schlanker.

Für uns kommt besonders in Betracht der Oberschenkel, Unterschenkel und der Fuß. Darum haben wir gerade diesen Teilen besondere Aufmerksamkeit zugewendet, wir haben sie genau unter-

[1] Erschienen in Proceed. of the Zoolog. Society of London. London 1896.

sucht und zahlenmäßig ausgedrückt, damit sie miteinander genau verglichen werden können.

Wie es sich weiter unten zeigen wird, führen die Zahlen zu eindeutigen Resultaten, die von der Muskulatur durchaus bestätigt werden.

Was den Oberschenkel betrifft, so ist er bei der Ratte 25 mm lang (nach Alezais 34 mm); bei *Meriones* 28 mm und bei *Dipus* 36 mm (nach Duvernoy für *Meriones* 32 mm; *Dipus* 40 mm; nach Alezais: *Mus decumanus* 33 mm; *Dipus* 48 mm).

Der Oberschenkel vergrößert sich also von einer Art zur anderen.

Für die Tibia haben wir folgende Maße:

Ratte = 28 mm (Alezais 37 mm),
Meriones = 33 mm (Duvernoy 37 mm),
Dipus = 53 mm (Duvernoy 57 mm;
Alezais 56 mm).

Also eine beträchtliche Verlängerung.

Die Fibula verwächst distalwärts mit der Tibia, und zwar beträgt ihr freier Teil bei

Ratte = 16 mm,
Meriones = 17 mm,
Dipus = 19 mm.

Die absoluten Zahlen für den freien Teil der Fibula verleiten uns zu der Ansicht, als erführe dieselbe eine beträchtliche Verlängerung, was sich aber als falsch erweist, sobald wir das Verhältnis des verwachsenen Teiles zur Tibia in Betracht ziehen. Erst der letztere Umstand ist entscheidend für das wirkliche Verhalten der Fibula.

Wir gewinnen dasselbe durch eine gewöhnliche Rechnung:

	Fibula freier Teil	Tibia		
Ratte	16 mm	28 mm		57,1 : 100
Meriones	17 mm	33 mm	also:	51,1 : 100
Dipus	19 mm	53 mm		35,8 : 100

Es zeigt sich also, daß der verwachsene Teil auf Kosten des freien wächst, die Fibula erfährt also in Wirklichkeit eine Verminderung.

Die mittleren Metatarsi geben:

Ratte = 11 mm,
Meriones = 13 mm,
Dipus = 40 mm.

Der Metatarsus der mittleren Zehe ist bei *Mus* und *Meriones* ein wenig länger.

Der Metatarsus der V. Zehe:

Ratte = 10 mm,
Meriones = 6 mm,
Dipus: verwachsen mit den Metatarsen der anderen Zehen, nur als Stumpf vorhanden.

Metatarsus der I. Zehe:

Ratte = 7 mm,
Meriones = 5 mm.
Dipus (s. Metatarsus V).

Vergleichen wir die Metatarsi der V, sowie die Metatarsi der I miteinander, so sehen wir, daß sie von einer Art zur anderen immer kleiner werden, was auf einen allmählichen Schwund der Zehen hinweist.

Dieses wird auch durch die Zahlenangaben für die Phalangen bestätigt; so zeigt die

Phalanx prima der mittleren Zehen:

Mus rattus = 6 mm (Metat. 11),
Meriones = 5 mm (Metat. 13),
Dipus = 11 mm (Metat. 40).

Phalanx prima digiti quinti:

Mus rattus = 5 mm
Meriones = 4 mm.

Phalanx prima digiti primi:

Mus rattus = 4 mm
Meriones = 3 mm.

Das Fußskelet besteht aus folgenden Teilen:

1. Tarsus,
2. Metatarsus,
3. Phalangen.

Der Tarsus setzt sich aus 8 einzelnen Knöchelchen zusammen:

1. Calcaneus,
2. Astragalus (Talus des Menschen),
3. Os naviculare,

4. Os cuneiforme primum s. Entocuneiforme,
5. Os cuneiforme sec. s. Mesocuneiforme,
6. Os cuneif. tertium s. Ectocuneiforme,
7. Os cuboideum,
8. Os tibiale.

Wir wollen uns die eben bezeichneten Knöchelchen des Tarsus ein wenig genauer ansehen und die entsprechenden Stücke von *Mus*, *Meriones* und *Dipus* miteinander vergleichen.

Da wäre zuerst der

1. Calcaneus.

Ratte (Fig. 1 *Aa*): der größte und stärkste Fußwurzelknochen. An seinem hinteren stark verdickten Ende befindet sich ein Vorsprung für die Aufnahme der Tendo Achillei. Er besitzt 4 Flächen: dorsale, plantare, tibiale und fibulare Fläche.

Auf der ersten, Dorsalfläche, ragt eine schraubenförmige Gelenkfläche hervor, auf welcher die Tibia ruht. Außerdem besitzt er noch einen zahnartigen, mit einer Konkavität versehenen Fortsatz zur Aufnahme des Astragalus, das sogenannte Sustentaculum tali.

Die Plantarfläche ist konvex und zeigt keine Besonderheiten. Vorn und unten befindet sich am Calcaneus eine ziemlich große Aushöhlung zur gelenkigen Verbindung mit dem Os naviculare, eine gleiche, jedoch kleinere, für die Anlagerung des Os cuboideum. Er bildet somit Gelenke: die Articulatio talo-calcanea, calcaneo-cuboidea et Articulatio calcaneo-cuboideo-navicularis.

Die fibulare Fläche geht unmittelbar in die plantare über.

Meriones (Fig. 1 *Ba*): wie bei der Ratte, nur entwickelter, größer.

Dipus (Fig. *Ca*): größer als bei *Meriones*; nach A. Schumann[1] beträgt die Länge des Calcaneus 10 mm, aber nur 3 mm Höhe und 2 mm Breite. Das Caput tali ist mit dem Calcaneus straffer verbunden, als es bei *Mus* und *Meriones* der Fall ist. Gelenkverbindungen die gleichen, wie oben.

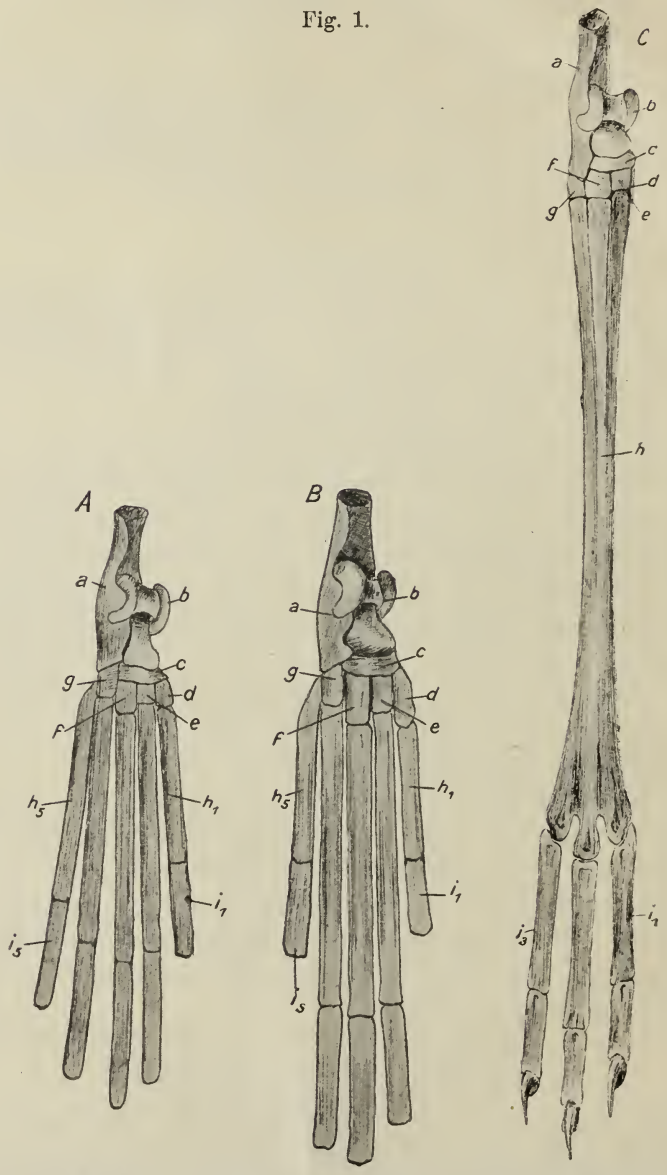
2. Astragalus (Talus des Menschen).

Ratte (Fig. 1 *Ab*): Das Sprungbein ist ein Knöchelchen von ansehnlicher Größe und unregelmäßiger Form. Es besteht aus drei Teilen: Corpus, Collum et Caput. Der Körper liegt auf der dor-

[1] A. Schumann. Das Skelet der Hinterextremität von *Dipus aegyptius*. Morphol. Jahrb. Bd. 32. 1903—4. S. 239.

salen Fläche des Calcaneus, mehr der tibialen Fläche zugeneigt. Die dorsale Ebene des Körpers des Astragalus hat eine eigentüm-

Fig. 1.



A. Ratte. 1/1. *B. Meriones.* 1/1. *C. Dipus.* 2/3. *a* Calcaneus; *b* Talus; *c* Os naviculare; *d* Os cuneiforme I; *e* Os cuneiforme II; *f* Os cuneiforme III; *g* Os cuboideum; h_1—h_5 Metatarsus I—V; i_1—i_5 Phalanx prima I—V; *h* Os metatarsale (*Dipus*).

liche Form: sie besteht aus zwei seitlichen rollenartig gewundenen Hervorragungen mit einer mittleren Vertiefung; die an der fibularen

Seite gelegene Rolle übertrifft an Höhe die der tibialen. An der Plantarfläche befindet sich der oben erwähnte Ausschnitt zur Anlagerung des Calcaneus. Das Collum astragali ist gut ausgeprägt, dorsal konkav, plantarwärts konvex. Der Hals befindet sich auf dem oben geschilderten zahnartigen Fortsatz des Calcaneus, dem sogenannten Sustentaculum tali.

An das Collum schließt sich der dritte Abschnitt des Astragalus an, das Caput. Es bildet eine ziemlich starke konvexe Fläche, die eine Fortsetzung der plantaren des Collum ausmacht. Das Caput tali bildet mit der starken Aushöhlung des Os naviculare die Articulatio talo-navicularis.

Mit dem Calcaneus bildet der Talus die oben erwähnte Articulatio talo-calcanea.

Meriones (Fig. 1 *Bb*): Rollen etwas größer, als oben. Caput schmäler, aber länger.

Dipus (Fig. 1 *Cb*): der ganze Knochen größer, als bei *Meriones*. Collum schwach ausgeprägt, desto stärker aber das Caput, das fast direkt aus dem Corpus auszutreten scheint. Caput kurz und gedrungen, mit dem Calcaneus fest verbunden. Gelenkverbindungen wie oben.

3. Os naviculare.

Ratte (Fig. 1 *Ac*): ein Knochen von unregelmäßiger Form. Er besitzt eine hintere, vordere und zwei seitliche Flächen. Seine Breite doppelt so groß als seine Länge. Er steht in Verbindung mit allen Fußwurzelknochen. Seine hintere Fläche ist mit einer Konkavität versehen zur Aufnahme des Caput tali und zur Bildung der Articulatio talo-navicularis. Ihre vordere Fläche zeigt drei wohlausgeprägte Vertiefungen für die Anlagerung der drei Ossa cuneiformia, welche mit dem Os naviculare drei Gelenke bilden. Es geht noch mit dem Os cuboideum und Calcaneus das bei der Schilderung des letzteren genannte kombinierte Gelenk ein: die Artic. calcaneo-cuboideo-navicularis.

Meriones (Fig. 1 *Bc*): größer und breiter, sonst wie oben.

Dipus (Fig. 1 *Cc*): etwas größer als bei *Meriones*. Er besitzt eine etwas größere konkave Fläche zur Anheftung an das Caput astragali und eine kleinere etwas nach hinten zu gerichtete zur Anlagerung des Calcaneus. Vorn drei selbständige Gruben für die drei Cuneiformia.

4, 5, 6. Ossa cuneiformia.

Man zählt ihrer drei: primum, secundum et tertium, auch nach Leche[1] Ento, Meso- und Ectocuneiforme genannt.

Ratte (Fig. 1 *A, d, e, f*): Entocuneiforme ist am medialsten von allen Cuneiformia gelegen; es stellt ein stäbchenartiges Knochenstückchen dar, das einerseits an den tibialen Rand des Os naviculare stößt, um mit dem letzteren ein Gelenk, die Articulatio cuneiformenavicularis prima, einzugehen, anderseits grenzt es an das Mesocuneiforme, ohne mit ihm ein selbständiges Gelenk zu bilden. Vorn schließt sich an das Entocuneiforme die Basis des Metatarsus I an, beide bilden für sich ein Gelenk.

Das Mesocuneiforme ist kleiner als beide anderen Cuneiformia; es ist, wie auch das Ectocuneiforme, viereckig. Hinten bilden beide zwei Gelenke mit dem Os naviculare, vorn mit der Basis der Metatarsi II et III. Das Ectocuneiforme grenzt noch seinerseits an das Os cuboideum, mit welchem es ein vollkommenes Gelenk bildet.

Meriones (Fig. 1 *B, d, e, f*): wie bei *Mus*, nur größer und fester aneinander gepreßt, so daß es mehr Mühe macht, die einzelnen Cuneiformia voneinander zu trennen.

Dipus (Fig. 1 *C, d, e, f*): Schumann[2] schildert das Os cuneiforme primum in seiner oben zitierten Arbeit mit folgenden Worten: »Das Os cuneiforme primum (auch Entocuneiforme nach Leche) ist eine messerklingenartige, auffallend lange, nämlich bei kräftigen Exemplaren mehr als 5 mm messende Knochenlamelle. Die auffallende Längserstreckung, durch welche dieses Cuneiforme die beiden anderen Ossa cuneiformia um das Drei- bzw. das Vierfache übertrifft, bewirkt, daß dasselbe dem Tarsus nach innen und hinten mehr an- als eingelagert ist. Es stößt mit seinem proximalen Ende an das Os naviculare und ragt dann distalwärts so weit über das Cuneiforme II et III hinaus, daß es sich mit drei Viertel seiner Länge an das Os metatarsale auflegt, ohne hierbei nach außen hin den hakenförmigen Fortsatz des Os cuboideum zu berühren. Von Flower[3] wurde das Entocuneiforme als Metatarsus I aufgefaßt, ein Irrtum, den Leche[4] berichtigt.«

---

[1] W. Leche. Muskeln der Säugetiere in Bronns Klassen und Ordnungen des Tierreichs VI. Bd. Abt. V. 2. B. Leipzig.

[2] l. c. S. 241.

[3] Flower. Einleitung in die Osteologie der Säugetiere. III. Auflage Leipzig 1888.

[4] l. c. S. 615. Anmerkung.

Die Auffassung von E. Leche, das Entocuneiforme sei nicht, wie Flower es meint, der Metatarsus I, können wir vollauf bestätigen, da es uns an unseren Präparaten gelungen ist, am äußersten Ende des Os cuneiforme I ein kleines, dreiseitiges, durch eine deutliche Linie vom ersteren abgegrenztes, doch mit ihm fest verbundenes Knöchelchen aufzufinden, an welches sich diejenigen Muskeln ansetzen, die bei *Mus* und *Meriones* zu dem Metatarsus I ziehen, nämlich die Mm. tibialis anticus und extenser digiti primi proprius (Fig. 2*g*).

Cuneiforme secundum, wie bei *Mus* und *Meriones*.

»Das Cuneiforme tertium[1] (Ectocuneiforme) ist ein ziemlich kräftiger Knochen, dessen Außenfläche auf dem Fußrücken durch das Os naviculare, Os cuboideum, das Cuneiforme secundum und das Os metatarsale begrenzt wird. Mit einem taillenförmig eingeschnürten Zapfen erstreckt es sich durch den Tarsus hindurch, bis nahezu an die Rückfläche desselben, wird aber hier durch das Cuneiforme primum und den hakenförmigen Fortsatz des Os cuboideum bedeckt.«

7. Os cuboideum.

Ratte (Fig. 1 *Ag*): das Würfelbein liegt vor dem Calcaneus, nahe am Os naviculare, grenzt tibial an das Os cuneiforme tertium, mit demselben ein Gelenk bildend. Es ist viereckig. Mit dem Calcaneus bildet es die oben beschriebene Articulatio calcaneo-cuboideo navicularis. An das Os cuboideum legt sich seitlich und etwas nach hinten zu das Os metatarsi V, mit dem es eine Gelenkverbindung eingeht. Vorn stößt daran die Basis des Metatarsus IV zur Bildung eines Gelenks.

Meriones (Fig. 1 *Bg*): wie bei der Ratte, nur etwas größer.

Dipus (Fig. 1 *Cg*): ein unregelmäßiges, ansehnliches, weit nach hinten vorragendes Knöchelchen, seine vordere Fläche viereckig. Die hintere Fläche besitzt eine tiefe Aushöhlung, die weit unter dem Calcaneus hinzieht zur Bildung des beim Calcaneus besprochenen Gelenkes, der Articulatio calcaneo-cuboidea. Medial grenzt es an das Os naviculare, liegt aber weiter nach vorn. Mit dem Calcaneus und dem Os naviculare bildet es das vielfach genannte kombinierte Gelenk, die Articulatio calcaneo-cuboideo-naviculare. An der hinteren Fläche befindet sich

Fig. 2.

Dipus. 1/1. *a* hinterer Höcker des Os cuboides; *b* Metatarsale V.

[1] A. Schumann l. c. S. 241.

ein dicker, starker weit nach unten hervorragender knorriger Fortsatz (Fig. 2 *a*), der das Os metatarsale umfaßt.

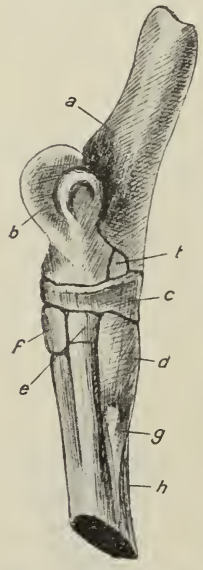
8. Os tibiale. (Fig. 3, *t*).

Ein Knöchelchen, das nur bei *Dipus* vorhanden ist. Es ist das kleinste von allen Fußwurzelknöchelchen, von dreiseitiger Form, liegt seitlich am Caput astragali zwischen Calcaneus und Os naviculare.

Leche[1] gibt an, er habe das Os tibiale »bei allen (24) untersuchten Nagergattungen (außer *Lepus*), bei *Galeopithecus* und *Ornithorhynchus* gefunden«.

Auf Seite 606 seines zitierten Werkes sagt er: »Daß in der Tat das von Baur und Albrecht als Tibiale bezeichnete Stück unter den Tarsalelementen aufzunehmen ist, kann nicht länger beanstandet werden: es ist knorpelig präformiert, ganz in der Reihe der übrigen Tarsalknochen gelegen, articuliert mit mehreren derselben und trägt an seinem Distalende das Entocuneiforme, an seinem Tibialende die 6. Zehe. So verhält es sich in völlig ausgebildetem Zustande. Nach den Befunden bei Nagern zu urteilen, scheint weniger der Wegfall der 6. Zehe, als vielmehr die Ausbildung des Naviculare in tibialer Richtung, wodurch das Tibiale von der Berührung mit Entocuneiforme ausgeschlossen wird, die Reduction des Tibiale zu veranlassen. Bei den Nagern, wo die Reduction des Tibiale Schritt für Schritt sich verfolgen läßt, kann man nachweisen, daß das Tibiale seine Lage nicht verändert: es articuliert fortfahrend mit Astragalus und Naviculare.« Wir müssen also annehmen, daß das Os tibiale von *Mus* und *Meriones*, an unseren Exemplaren, mit einem der Tarsalknöchelchen verschmolzen war, da wir es bei diesen Repräsentanten als selbständiges Knöchelchen nicht gefunden haben.

Fig. 3.



Dipus. *a* Calcaneus; *b* Talus; *c* Os naviculare; *d* Entocuneif.; *e* Mesocuneif.; *f* Ectocuneif.; *g* Metatarsus I; *t* Os tibiale. 1/1.

»Bei *Sciurus*[2], *Xerus*, *Pteromys*, *Arctomys*, *Cricetus*, *Mus*, *Iso-*

[1] Bronns Klassen und Ordnungen. S. 607.
[2] Leche l. c. S. 616.

mys, *Hapalotis*, *Tiber*, *Spalax*, *Rhizomys*, *Cavia*, *Coelgenys*, *Dasyprocta* und *Myopotamus* ist nur das Tibiale[1] vorhanden und zwar mit ähnlichen Beziehungen zu den übrigen Tarsalien, wie in der vorigen Gruppe[2]; auch hier trägt das Tibiale mehr oder weniger vollständig das Entocuneiforme, in dessen proximaler Verlängerung es liegt.«

»Bei den Dipodiden«, sagt er weiter, »und *Hydrochoerus* ist ebenfalls nur das Tibiale erhalten, aber dasselbe ist dadurch reduziert und in seinen Beziehungen zu den anderen Knochen alteriert worden, daß Naviculare tibialwärts sich ausgedehnt und das Tibiale vom Entocuneiforme trennt; Tibiale gelenkt hier also nur mit Astragalus und Naviculare; bei *Hydrochoerus* ist dies im geringeren, bei den Dipodiden im stärkeren Maße der Fall. — *Lepus* ist der einzige der untersuchten Nager, bei dem ich kein Tibiale angetroffen habe; doch erwähnt Baur, daß es mit dem Naviculare zu verschmelzen scheint. Jedenfalls ist Tibiale als ein normaler Bestandteil des Nager-Tarsus zu betrachten.«

Was die Homologie des Tarsus im System der Säugetiere betrifft, äußert sich Weber[3], wie folgt: »Der Tarsus hat in seiner proximalen Reihe den Talus (Astragalus), den Calcaneus und das Scaphoid (Naviculare). In der distalen Reihe finden sich von der tibialen zur fibularen Seite des Fußes das Ento-, Meso- und Ectocuneiforme bzw. Cuneiforme 1, 2 und 3, die dem I., II. und III. Tarsale des Gegenbaurschen Schemas entsprechen, sowie das Cuboid, das dem IV. und V. Tarsale entspricht. Letztere Annahme beruht nicht nur auf theoretischer Erwägung, sondern auch darauf, daß es Metatarsale IV und V trägt und auf dem Nachweis Emerys, daß es bei *Didelphys*, *Aepyprymus* und *Phascolarctus* getrennt sich anlegt.

Über die Deutung der 4 Knochen der distalen Reihe besteht kein Zweifel. Schwieriger ist diese für die 3 Knochen der proximalen Reihe. Meist hält man den Talus für das verschmolzene Tibiale und Intermedium, den Calcaneus für das Fibulare, das Scaphoid für das Centrale. Demgegenüber stehen aber andere Ansichten. Wir wollen nur die wichtigste nennen, [Baur, Lebouq, Emery), welche im Talus nur das Intermedium sieht. Das Tibiale wäre alsdann vertreten durch ein Knochenstückchen, das z. B bei *Or-*

[1] Und nicht die 6. Zehe. Anmerkung d. Autors.

[2] d. h. wie bei *Castor*, *Erethizon*, *Spermophilus* und *Bathyergus*. Anmerkung d. Aut.

[3] Max Weber. Die Säugetiere. Jena 1904. Seite 111.

nithorhynchus, Rodentia, Edentata, *Hyrax* und *Condylarthra* vorkommt, häufig Tibiale tarsi genannt, meist aber als Sesamknochen gedeutet wird. Es kann verloren gehen oder mit dem Centrale = Scaphoid verschmolzen zu einem Tibiocentrale, ebenso wie im Carpus das Centrale verschmelzen kann mit dem Radiale, um das Scaphoid zu bilden, das demgemäß ein Radiocentrale ist.«

Vergleichen wir den Tarsus von den drei Arten: *Mus*, *Meriones* und *Dipus* miteinander, so müssen wir folgendes feststellen:

1. Die einzelnen Knochenstücke nehmen von einer Art zur anderen an Dimension zu.

2. Das Os naviculare und Os cuboideum bleiben bei *Dipus* beweglich und verschmelzen nicht mit den anderen Knochen zu einem Stück.

3. *Meriones* zeigt eine festere Verknüpfung seiner einzelnen Teile, als *Mus rattus*.

4. Die drei Ossa cuneiformia verschmelzen bei *Dipus* nicht miteinander, sie bleiben getrennt, sind jedoch nur künstlich, mittelst scharfer Instrumente voneinander zu entfernen; die Trennung ist also mit viel größerer Mühe zu bewerkstelligen, als es bei *Meriones* der Fall ist; bei der letzteren Art sahen wir die Knochen fester als bei *Mus rattus*. Wir müssen also konstatieren, daß die Knochen die Tendenz haben, zu verschmelzen.

5. Das Os tibiale findet sich nur bei *Dipus*; *Mus* und *Meriones* entbehren dessen gänzlich[1].

Wir wenden uns jetzt dem Metatarsus zu.

II. Metatarsus.

Der Metatarsus besteht aus 5, der Zahl der Zehen gemäß, einzelnen, voneinander vollständig getrennten Stäben.

Ratte (Fig. 1 Ah_1—h_5): ziemlich große, schlanke Röhrenknochen. Jeder Knochen besteht aus drei Teilen: Basis, Corpus und Capitulum. Mit der Basis setzt sich jeder Metatarsus an das ihm entsprechende Knochenstück des Tarsus an, so der Metatarsus I an das Os cuneiforme primum;

Metatarsus II an das Os cuneiforme secundum und teilweise auch an das Os cuneiforme tertium;

der Metatartus III an das Os cuneiforme tertium;

[1] Über die Angaben von Leche betreffs dieses Knochens s. oben.

der Metatarsus IV an das Os cuboideum und seitlich an das Os cuneiforme tertium;

der Metatarsus V an das Os cuboideum.

Gegenseitig berühren sie sich mit mehr oder weniger ausgebildeten Flächen.

Das Capitulum ist sehr gut ausgebildet und konvex, es liegt in der ausgehöhlten Pfanne der ersten Phalanx zur Bildung eines Gelenks.

Die mittleren Metatarsi sind länger, als die der ersten und fünften Zehe (s. oben Zahlenangaben für die Dimensionen der betreffenden Metatarsi).

Meriones (Fig. 1 Bh_1—h_5): Bau, Anheftung und Gelenkverbindungen wie bei der Ratte. Die mittleren Metatarsi sind länger als die der Ratte und fester aneinandergepreßt, während die der ersten und fünften Zehe kleiner sind als bei *Mus*; also eine Reduction.

Dipus (Fig. 1 *C h*): A. Schumann[1] schildert sie folgendermaßen: »Der Mittelfußknochen (Os metatarsale) ist ein schlanker Röhrenknochen, der am proximalen sich an den Tarsus anlegenden Ende nur wenig verdickt ist, am distalen Ende hingegen sich ziemlich stark verbreitert und gabelartig in drei voneinander getrennte Gelenkköpfe ausläuft. Zwei seichte, aber doch stets deutlich erkennbare Rinnen ziehen oben auf der ganzen Länge des Metatarsus hin und endigen da, wo sich die drei Gelenkköpfe voneinander trennen. Auf der Mitte der Unterseite läßt sich von oben ab nur eine derartige Längsrinne erkennen, die sich jedoch im unteren Viertel des Metatarsus gleichfalls in zwei Äste teilt. Diese über den Metatarsus hinziehenden Rinnen sind übrigens nicht bei allen Individuen in gleicher Ausbildung vorhanden.«

Wir haben auf der Oberseite des Os metatarsale die eben von Schumann geschilderten Rinnen an sechs von uns genau untersuchten Exemplaren immer vorgefunden. Schumann sagt: »Die proximale Endfläche weist drei nebeneinander liegende, flach grubenartige Vertiefungen auf. Die kleinste, innen gelegene, articuliert mit dem Cuneiforme secundum, die mittlere stößt an das Cuneiforme tertium, und die äußere und größte legt sich an das Cuboid an und ist infolgedessen, der Gestalt dieses Fußwurzelknochens entsprechend, hinten mit einer abfallenden Fläche für den hakenartigen Fortsatz des Os cuboideum versehen.

[1] A. Schumann l. c. S. 242.

Die untere Fläche des Metatarsus zeigt eine längliche Vertiefung, in welche sich das Cuneif. primum legt. Namentlich der median gerichtete Rand dieser Vertiefung springt cristenartig hervor, so daß auch die Verbindung des Cuneiforme primum mit dem Metatarsus eine ziemlich innige ist. Da die von dem Cuneif. sec. und tert., sowie dem Cuboid gebildete Endfläche des Tarsus größer ist als die Proximalfläche des Metatarsus, so verdickt sich letzterer an diesem oberen Ende sowohl medialwärts, wie namentlich nach außen und hinten.

Fig. 4.

Dipus. *a* Later. Gelenkkopf am distalen Ende des Os metatarsale; a_1 mittlerer, a_2 medialer Gelenkkopf. 1/1.

Von den drei Gelenkköpfchen (Fig. 4*a*, a_1, a_2) am distalen Teil des Metatarsus ist der mediale, d. h. innere, am stärksten entwickelt, der laterale steht diesem wenig nach, dahingegen ist der mittlere erheblich schwächer als seine Nachbarn.

Alle drei Gelenkköpfe besitzen distalwärts eine schön konvex gebogene Gelenkfläche, von welcher auf der Oberseite namentlich bei den beiden seitlichen meist eine grubenartige Vertiefung erkennbar ist. Komplizierter als die distale ist die nach unten gerichtete Fläche der Gelenkköpfe gebaut.

Hier erhebt sich auf der Mitte jedes derselben zahnartig eine senkrecht nach unten gerichtete kleine Crista und außerdem an der Außenseite des ersten und dritten Gelenkfortsatzes noch je ein kleiner, gleichfalls nach unten gerichteter Gelenkknorren.«

Zur Vervollständigung können wir noch zu dieser trefflichen Schilderung des Os metatarsale hinzufügen das oben erwähnte und genau geschilderte dreiseitige, mit dem Entocuneiforme zusammenhängende Plättchen, das nach unserer Meinung einen Rest des verloren gegangenen Os metatarsi I darstellt (s. Fig. 3*g*).

Außerdem fanden wir noch auf der gegenüberliegenden Seite des Os metatarsale, gerade unter der seitlichen Fläche des Os cuboideum, eine dreiseitige rauhe Stelle, die wohl nichts anderes ist, als ein Rudiment des Metatarsus V. (Fig. 2*b*).

Die Vergleichung der Metatarsi von *Mus*, *Meriones* und *Dipus* führt zu folgenden Schlüssen:

1. *Mus* und *Meriones* besitzen fünf Metatarsi, von denen die mittleren größer sind als die äußeren.

2. Die äußeren Metatarsi von *Meriones* sind ihren Dimensionen nach (s. oben die Zahlen für die Größen derselben) kleiner als die von *Mus*.

3. Die drei mittleren Metatarsi von *Meriones* sind größer als die von *Mus* und fester aneinandergepreßt.

4. Die drei Metatarsi sind bei *Dipus* zu einem einzigen festen Knochen geworden, was durch die oben an der oberen Fläche des Os metatarsale verlaufenden Rinnen bestätigt wird.

5. Die Metatarsi der I. und der V. Zehe sind bei *Dipus* in Form von kleinen, kaum bemerkbaren Resten vorhanden, woraus wohl gezogen werden kann

6. Die Metatarsi von *Mus*, *Meriones* und *Dipus* stellen drei Bildungsstufen eines und desselben Organs dar.

Der letzte Punkt bedarf noch eines gewissen Kommentars. Wir sprechen von den Metatarsi der drei Arten: *Mus*, *Meriones* und *Dipus*. Wie bekannt, existiert jedoch eine Art *Alactaga*, die als eine Zwischenstufe zwischen *Meriones* und *Dipus* betrachtet werden kann, da es sich bei dieser Art um fünf Zehen handelt, deren äußere jedoch im Verhältnis zu den mittleren stark reduziert sind. Wir waren leider nicht imstande, *Alactaga* zu untersuchen, da wir das hierfür nötige Material nicht herbeischaffen konnten, was wir jedoch in einer anderen Arbeit noch zu erfüllen gedenken. Über die Reduction der Zehen spricht sich Leche[1] folgendermaßen aus: »Bei *Glires* tritt, wie bei den Huftieren eine weitgreifende Reduction der Zehen auf. Gleich diesen werden die Nager Zehengänger, wenn die Reduction, auch hier mit einer Verlängerung des Mittelfußes verbunden, einen gewissen Grad erreicht hat. Die Reduction zeigt sich, wie gewöhnlich bei ihrem ersten Auftreten in einer Verkleinerung der 1. Zehe. Bei *Lepus* sind die Phalangen derselben verschwunden, und im erwachsenen Zustande der rudimentäre Metat. sowohl mit dem Entocuneiforme als mit Metat. II verschmolzen, während bei ganz jungen Tieren diese Teile noch selbständig sind.

Es lassen sich hauptsächlich zwei Reductionsserien unterscheiden, von denen die eine mit *Hydrochoerus* beginnt, bei dem von der 1. Zehe nichts und von der 5. Zehe nur ein runder der Basis des Metat. IV anliegender Knochenkern, den Metat. V repräsen-

[1] Leche l. c. S. 615.

tierend, erhalten ist. Bei *Dasyprocta* und *Cavia* ist auch dieses Rudiment des Metat. V verschwunden; bei allen dreien ist die 3. Zehe länger als die übrigen. Eine andere Reductionsreihe repräsentieren die Dipodiden, bei denen eine an die Befunde bei den Artiodactyla erinnernde, wenn auch in anderer Art sich vollziehende Verlängerung und dann im weiteren Verlaufe Verwachsung der Mittelfußknochen angetroffen werden. *Jaculus* — unter Voraussetzung, daß derselbe wirklich ein Dipodide ist — hat stark verlängerte, unbeweglich miteinander verbundene Metatarsi; da die einzelnen Metatarsi nicht in derselben Ebene liegen, sondern die seitlichen hinter den mittleren gelagert sind, so erhält das Skelet des Mittelfußes das Aussehen einer Rinne, deren Konkavität plantarwärts schaut; die erste Zehe ist die kürzeste. Bei *Pedetes*, welcher das nächste Stadium repräsentiert, berühren die vier äußeren, gut ausgebildeten Zehen den Boden, während von der ersten Zehe nur ein Rudiment des Metat. vorhanden ist. Bei *Alactaga* sind die Metat. der drei mittleren Zehen zu einem sehr langen Knochen verschmolzen, der am distalen Ende drei getrennte Gelenkköpfe für die entsprechenden Zehen trägt; die drei mittleren Zehen sind die einzigen, welche fungieren, da die beiden äußeren, obgleich vollständig, nicht über den genannten verschmolzenen Metatarsalknochen hinausreichen; als auffallend, verglichen mit dem Verhalten bei *Jaculus*, muß hervorgehoben werden, daß die fünfte, nicht die erste Zehe die kürzeste ist; bei *Alactaga* (*Scirtomys*) tetradactyla sind nur vier Zehen vorhanden. *Dipus* endlich hat die äußeren Zehen bis auf das Rudiment eines Metat. V gänzlich eingebüßt: bei *Dipus hirtipes* finde ich an der Plantarfläche ein Knochenstück, das wohl als Sesambein aufzufassen ist.«

Betreffs der Länge der Zehen schreibt ausführlicher Weber[1]: »Zunächst darf als ursprünglicher Zustand wohl der angenommen werden, daß der dritte Finger und die dritte Zehe die längsten sind, wenigstens nicht kürzer als der vierte. Auch im Fuß erhält sich dieser Zustand, wenn er nur gebraucht wird, um die Körperlast zu tragen. Ausnahmen bilden die Marsupialia und Prosimiae, bei denen die vierte Zehe die längste ist oder wenigstens ebenso lang wie die dritte. Dies scheint weniger ein Erbteil zu sein von entfernten Vorfahren, ähnlich wie z. B. noch bei Krokodilen und Sauriern die vierte Zehe die längste ist und die meisten Phalangen (5) trägt;

[1] Weber. Die Säugetiere. Jena 1904. S. 113.

es deutet vielmehr darauf, daß nicht unwahrscheinlich die heutigen Beuteltiere, auch soweit sie nicht arborikol sind, von kletternden Formen abstammen (Huxley, Winge, Dollo); denn nur unter kletternden Formen ist die vierte Zehe die längste. Hieraus folgt aber nicht, daß dies bei allen Kletterern der Fall ist (Affen, Nager usw.). Ähnlich wirkt der mechanische Einfluß der Schwimmbewegung auf die Verlängerung der vierten Zehe, wie zahlreiche Schwimmer beweisen (*Habrothrix hydrobates*, *Myogale*, *Nectogale*, *Crossopus*) [Winge]. Diesem Überwiegen der vierten Zehe kann Reduction sich zugesellen; zunächst des *Hallux*, darauf der zweiten und dritten Zehe endlich auch der fünften, wie sie die scheinbare Monodactylie von *Choeropus* aufweist. Alle diese Übergänge zeigen die Marsupialia [Dollo].

Gegenüber dieser Reductionsreihe, wobei die vierte Zehe die prävalierende bleibt (Marsupialia, Insectivora, Prosimiae) steht als andere Reihe die, wobei die Prävalenz der dritten Zehe hinzukommt (Ungulata, Rodentia).

Die Reduction an der Extremität der Ungulaten, die auf Vereinfachung abzielt, ohne Beeinträchtigung der Festigkeit, und deren Endzwecke lange Hebelarme sind, die schnellen Lauf und Sprung befördern, beginnt in der Hinterextremität, da von ihr größere Arbeit verrichtet wird. Dementsprechend entsteht das Laufbein (Canon) im Fuße der Wiederkäuer, mit Ausnahme der Traguliden, aus Verschmelzung der vollständigen Metatarsalia III und IV und den obersten Enden der Metatarsalia II und V [Boas], während die den letzteren entsprechenden Metacarpalia in der Hand noch vorhanden sein können.«

Wir wenden uns jetzt zur Besprechung der letzten Gruppe des Fußskeletes, den Phalangen.

III. Phalanges.

Ratte (Fig. 1, Ai_1—i_5): Jede Zehe, die erste ausgenommen, besitzt drei Phalangen: Phalanx prima, secunda, tertia. Sie besitzen alle denselben Bau wie die Metatarsi, sind nur kleiner. Die erste Zehe besitzt deren nur zwei, auch ist ihre Phalanx kleiner, als die der anderen Zehen. Die ersten Phalangen bilden mit den entsprechenden Metatarsi, wie auch unter sich, Gelenke. Die letzte Phalanx ist das sogenannte Krallenglied, da sie einen hornartigen Nagel trägt.

Meriones (Fig. 1, *B* i_1—i_5): Wie bei der Ratte, die erste Phalanx der ersten und der fünften Zehe kleiner als bei *Mus*.

Dipus (Fig. 1, *C* i_1—i_3): Wir geben die Beschreibung derselben nach A. Schumann[1]. Sie lautet: »Die Zahl der Zehen ist bei *Dipus* auf drei reduziert, welche also der zweiten, dritten und vierten anderer Säugetiere entsprechen. Jede dieser drei Zehen besteht aus drei Phalangen. Bezüglich der Längsentwicklung steht die mittlere Zehe obenan; sie maß beispielsweise bei einem Exemplare 16 mm; die zweite Zehe hingegen 14 mm und die vierte 14,5 mm. Dieser Längenunterschied wird namentlich durch die erste Phalanx bewirkt. Dieselbe erreichte nämlich bei dem eben genannten Tiere 9,5 mm, dagegen ist sie bei den beiden Seitenzehen nur etwa 8 mm lang. Umgekehrt wie die Längen- verhält sich die Dickenentwicklung der Zehen.

Die mittlere, längste Zehe ist auffallend schlank gebaut, während die beiden äußeren wesentlich kräftiger, knorriger erschienen, und zwar ist die zweite noch etwas stärker als die vierte.«

Die Mittelzehe: »Das Corpus der ersten Phalanx der Mittelzehe ist ein Rohr mit elliptischem Querschnitt, welches sich distalwärts allmählich verjüngt. Seine ausgehöhlte Basis paßt auf den oberen konvexen Teil der Gelenkfläche des mittleren Metatarsalkopfes. Nach unten erscheint die Basis durch zwei rundliche Vorsprünge verdickt, zwischen denen eine tiefe Rinne nach dem konvexen Teil der Gelenkfläche verläuft. Das distale Ende dieser Phalanx gestaltet sich zu einer quergerichteten Rolle (Trochlea), über welche eine leichte Vertiefung läuft und die seitlich kleine Grübchen als Ansatzpunkte für die nach dem Kopfe der nächsten Phalanx ziehenden Gelenkbänder aufweist.

Die zweite Phalanx der mittleren Zehe wiederholt in wesentlich kleineren Verhältnissen im allgemeinen den Bau der ersten; sie weicht von letzterer nur insofern ab, als die beiden Gelenkknorren am unteren Teile der Basis fehlen und die mit der Trochlea der ersten Phalanx articulierende Fläche auf der Oberseite etwas nach dem Metatarsus hin verlängert ist und so über die Trochlea der ersten Phalanx hinweggreift. Durch dieses leichte Übergreifen der zweiten Phalanx über die erste wird naturgemäß der Zusammenhang beider erheblich inniger, als wenn beide, wie es sonst wohl

[1] A. Schumann l. c. S. 243.

allgemein bei den Säugetieren der Fall ist, ziemlich gerade abgestutzt wären.

Die Endphalanx ist ziemlich schwach entwickelt. Sie besteht in der Hauptsache aus einem dick pfriemenförmigen Knochen mit etwas höckeriger und rauher Außenfläche, über den sich die Kralle wie ein Schuh stülpt und der nach hinten mit der Trochlea der zweiten Phalanx articuliert. Unten an diesem sich zuspitzenden Knochen ist eine nur reichlich die Hälfte seiner Länge erreichende Knochenlamelle angewachsen, und zwar so, daß sie nach hinten zu mit der Gelenkfläche des Krallengliedes abschneidet, nach vorn zu unter dessen Wölbung einen Vorsprung bildet. Die Verwachsungsfläche des eigentlichen Krallengliedes mit dieser basalen Lamelle wird etwa auf der Mitte durch einen quer zur Längsrichtung der Zehen verlaufenden rundlich gestalteten Spalt unterbrochen.«

Fig. 5.

Dipus. Ansicht von der Seite. S_1 Sesambeinchen an der I. Phal.; S_2 Sesamb. an der Endphalanx. $^1/_1$.

Die zwei anderen Zehen gleichen in ihrem Bau mehr oder weniger der eben beschriebenen mittleren Zehe, so daß es überflüssig ist, sie noch näher zu beschreiben.

Nur einen Umstand noch müssen wir besonders erwähnen, das sind die sog. Sesambeine (Ossa sesamoidea), die man an den Phalangen von *Dipus* findet. Bei *Mus* und *Meriones* sind sie nicht vorhanden, wir wenigstens haben sie bei ihnen nicht gefunden. Sie stellen wohl somit Neuerwerbungen dar (Fig. 5, s_1 u. s_2).

A. Schumann[1] sagt in der mehrfach von mir zitierten Arbeit über sie folgendes:

»Die einzigen Notizen über Sesambeine an den Phalangen von *Dipus* finden sich bei Turner[2], doch geht derselbe weder auf deren spezielle Gestaltung, noch auf ihren Einfluß auf die Bewegung der Zehen ein, sondern konstatiert nur, daß an jeder Zehe deren zwei vorhanden sind. Meine Untersuchungen bestätigen die Angaben von Turner hinsichtlich der Zahl, indem ich stets sechs Ossa sesamoidea

[1] A. Schumann l. c. S. 247.

[2] H. N. Turner, Notes on the dissection of the *Paradoxurus*-Typus and of *Dipus aegyptius*. Proceedings Zoolog. Society of London. London 1849, Part XVII p. 27.

auffand, und zwar liegt je eins an der Basis der ersten Phalanx jeder Zehe und wiederum je eins an der Basis des Krallengliedes jeder Zehe. Während bei dem Menschen und den meisten Säugetieren diese Ossa sesamoidea in Bänder und Sehnen eingehüllt lose den Knochen aufliegen, also für deren Verbindung bedeutungslos sind, treten dieselben bei *Dipus* mit den Phalangen innig verbunden auf, gewinnen dadurch für die Abwärtsbewegung der Zehen eine große Bedeutung und haben infolgedessen eine so komplizierte Gestalt erhalten, daß sie als wesentliche Skeletelemente zu betrachten sind.«

Auch wir können die Anzahl und die Lage des von SCHUMANN beschriebenen Sesambeinchen vollkommen bestätigen. Die Osso sesamoidea sind folgendermaßen verteilt: an der Basis einer je ersten Phalanx sitzt je ein Os sesamoideum, die anderen drei Sesambeinchen sitzen an der Basis der Krallenphalangen. Nach SCHUMANN: »Das basale Sesambein der mittleren Zehe unterscheidet sich in bezug auf Gestalt und Stellung von denen der zweiten und vierten Zehe, während diese wieder unter sich spiegelbildlich gleich sind.

Jenes sitzt als 1 mm breiter und 2 mm hoher Knochenzapfen senkrecht so auf der Unterseite der ersten Phalanx der Mittelzehe, daß es noch etwas über die Basis derselben nach hinten reicht. Seine nach der Kralle zu gerichtete Fläche ist tief eingekerbt. Gleiches gilt von der gegenüberliegenden, nach dem Metatarsus zu gerichteten Fläche. Die erstgenannte Einkerbung dient als Leitrinne für die Sehne des entsprechenden Beugemuskels.

Wird durch Kontraktion dieses Muskels die Zehe nach unten gezogen, so gleitet das mit ihr fest verbundene Sesambein mit seiner tarsalwärts gelegenen Einkerbung über die Crista an der Unterseite des mittleren Metatarsalkopfes, so daß die Einwärtsbewegung der Zehe genau in der Richtung des Metatarsus erfolgt.«

Die Ossa sesamoidea der zweiten und vierten Zehe »sind plantarwärts tief eingekerbt, während volarwärts, wo sie an die untere Fläche der Metatarsalköpfe stoßen, eine Einkerbung für die Crista der letzteren vorhanden ist, und ihrem lateralen Teile eine Gelenkrinne durch die seitlich am Metatarsus sitzenden Knorren geboten wird. Die nach der Fußsohle gerichtete tiefe Einbuchtung dient zur sicheren Führung der entsprechenden Beugemuskelsehnen.«

»Die Sesambeine an der Basis der Krallenphalangen sind kleine viereckige Knochenplatten, welche mit der unteren Fläche der Trochlea der zweiten Phalangenreihe articulieren und mit den unten

an die dritte Phalangenreihe angewachsenen Knochenleisten in fester Verbindung stehen; ihre Befestigung und Articulation entspricht also vollständig derjenigen, welche oben für die Osso sesamoidea an der Basis von Zehe 2 und 4 beschrieben wurde.

Die plantarwärts gerichteten Flächen weisen eine furchenartige Vertiefung auf und dienen den die Krallen nach abwärts ziehenden Sehnen als Leitrinne, was beispielsweise das winzige rundliche Sesambein an der Basis der zweiten Phalanx der großen Zehe des Menschen für die Sehne des M. flexor hallucis longus nicht zu tun vermag.

Die Sesambeine von *Dipus* haben nach alledem für die Bewegung des Tieres eine nicht zu unterschätzende Bedeutung gewonnen und können nicht, wie es von Turner[1] geschieht, als ‚supernumerary bones' bezeichnet werden.«

Wir wollen nun nach dieser Übersicht des Skeletes den Entwicklungsgang der Muskulatur verfolgen und sehen, ob auch sie die gleiche Veränderung wie das Skelet erfahren hat.

Zu diesem Zwecke haben wir die Muskulatur der hinteren Extremität genau untersucht, jeden einzelnen Muskel mit dem entsprechenden der anderen Arten verglichen und die gefundenen Resultate in womöglich genauen Abbildungen wiedergegeben. Wir wenden uns somit zu unserer eigentliche Aufgaben. Wir wollen das gesamte Material gruppieren, die einzelnen Muskeln genau beschreiben und innerhalb jeder Gruppe auf die für uns in Frage kommenden vergleichend-anatomischen Momente genauer eingehen. Auf diesem Wege denken wir am sichersten und klarsten zu unserem Ziele zu gelangen.

Beschreibung und Vergleichung der Muskeln der hinteren Extremität der Nagetiere: Mus rattus, Meriones und Dipus.

Die Muskeln der hinteren Extremität der Nagetiere können in folgende Gruppen zerlegt werden:

I. Muskeln der Hüfte
II. - des Oberschenkels
III. - - Unterschenkels
IV. - - Fußes.

[1] H. N. Turner l. c. S. 27.

Wir beginnen mit der Beschreibung und Vergleichung der Muskeln der ersten Hauptgruppe: den Muskeln der Hüfte.

Dieselben lassen sich in Muskeln der äußeren und die der inneren Hüfte einteilen.

Innere Hüftmuskeln:

1. M. iliopsoas
2. M. psoas minor
3. M. quadratus lumborum.

Äußere Hüftmuskeln:

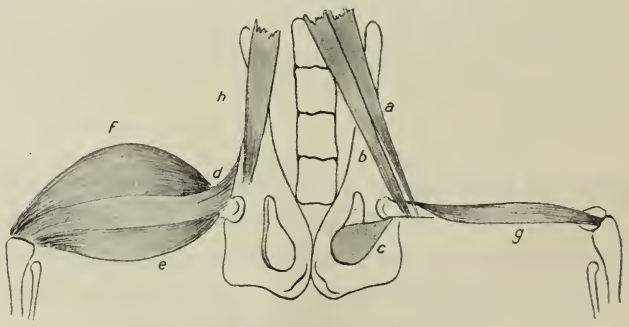
1. M. glutaeus maximus
2. M. glutaeus medius
3. M. glutaeus minimus
4. M. tensor fasciae latae
5. M. pyriformis
6. M. obturator externus
7. M. obturator internus
8. M. quadratus femoris.

1. M. iliopsoas.

Der Muskel zerfällt in zwei vollkommen getrennte Muskeln verschiedenen Ursprunges, doch gemeinsamen Ansatzes: M. psoas major und M. iliacus internus.

Ratte (Fig. 6, *a*, *b*): der erste von ihnen beginnt vor sämtlichen

Fig. 6.



Mus rattus. 2/3. Ansicht von vorn. *a*, *b* M. psoas major; *c* M. obturator externus; *d* M. rectus femoris; *e* M. vastus med.; *f* M. vastus later.; *g* M. cruralis; *h* M. quadr. lumborum (unterer Abschnitt der med. Partie).

(bei *Mus* und *Meriones* 6) Lendenwirbeln, biegt in der Nähe des ersten Kreuzwirbels ab und begibt sich zum Trochanter minor, wo er mit einer dünnen, aber derben länglichen Sehne entweder ge-

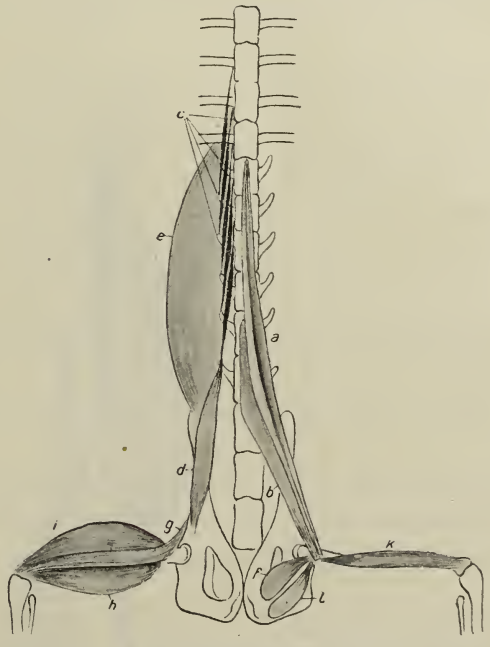
meinsam oder auch getrennt vom Ansatze des M. iliacus internus sich ansetzt. Wenn getrennt, so liegt seine Sehne lateral von der des M. iliacus internus und ist dünner.

Der M. iliacus internus beginnt vom 5.—6. Lendenwirbel. Er besitzt eine breite Basis, in seinem Verlaufe spitzt er sich allmählich zu. Er wird auch von dem ersteren Muskel teilweise bedeckt.

Meriones (Fig. 7, *a*, *b*): gleiche Verhältnisse wie bei der Ratte. Ansatz nicht getrennt.

Dipus (Fig. 8, *a*, *b*): bei dieser Art konnten wir keinen M. psoas major nachweisen. Anstatt des ausgesprochenen M. psoas major zieht hier eine Muskelmasse (Fig. 8 *a*) von der vorderen Fläche des Os ilii zum Trochanter minor, wo sie mit einer breiten Sehne, vereint mit der Sehne des M. iliacus internus (s. Fig. 8, *b*), sich ansetzt.

Fig. 7.



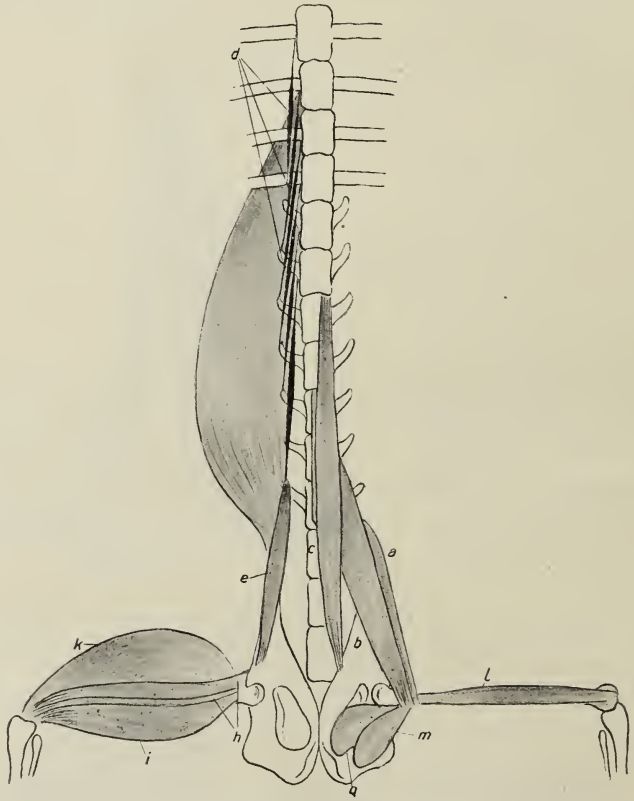
Meriones. 1/2. Ansicht von vorn. *a* M. iliopsoas; *c* der obere Teil der med. Partie des M. quadratus lumborum; *d* der untere Teil desselben; *e* der laterale Abschnitt des M. quadratus lumborum; *f* M. obturator externus; *g* M. rectus femoris; *h* M. vastus med.; *i* M. vastus lat.; *k* M. cruralis; *l* M. obturator intermedius (?).

Duvernoy gibt zwar in seinem Werke: »Notes et renseignements sur les animaux vertébrés de l'Algérie qui font partie du Musée de Strasbourg 1842« einen M. psoas major an, sagt aber nichts Näheres von ihm, so daß man nicht weiß, ob er nicht vielleicht den medialen Abschnitt des M. quadratus lumborum damit meint, welcher in seinem genannten Werke gar nicht figuriert. Wir können diese Ansicht nach genauer Durchmusterung von 6 Exemplaren nicht bestätigen. Vielleicht kommt er hier und da bei *Dipus* vor, konstant ist er jedenfalls nicht. Nach H. Alezais[1] ist der Muskel iliopsoas bei *Dipus*

[1] H. Alezais, Contribution à la myologie des rongeurs. Paris 1900. p. 249.

aegyptius »assez reduit«. Er beschreibt ihn: »psoas et iliaque sont formés chacun d'un seul faisceau. Le premier s'insère sur la partie latérale du corps des quatre ou cinq premières lombaires, le seconde sur le bord inférieur de l'os iliaque en dedans du seansorius et du tenseur du fascia lata. Les deux faisceaux convergent sur un même tendon plat et court, l'iliaque en dehors, le psoas en dedans; il s'insère sur le petit trochanter.«

Fig. 8.



Dipus. 1/2. Ansicht von vorn. *a*, *b* M. iliopsoas; *c* M. psoas minor; *d* oberer Teil der med. Partie des M. quadr. lumborum; *e* unterer Teil desselben; *f* lateraler Abschnitt des M. quadr. lumborum; *g* M. obturator extern.; *h* M. rectus femoris; *i* M. vastus med.; *k* M. vastus later.; *l* M cruralis; *m* M obturator intermedius (?).

2. M. psoas minor (Fig. 8*c*)

konnten wir nur bei *Dipus* konstatieren.

Er zieht hier medial und teilweise vor dem M. iliacus internus von den fünf unteren Lendenwirbeln zum Pecten pubis. Seine Sehne ist glänzend und kräftig.

3. M. quadratus lumborum.

Wir wollen den Muskel nach dem Vorgange Krauses[1] beim Kaninchen in zwei Abschnitte teilen: einen medialen und lateralen. Der mediale Abschnitt läßt seinerseits einen oberen und einen unteren Teil unterscheiden.

Der obere Teil setzt sich — und das ist *Mus*, *Meriones* und *Dipus* gemeinsam — aus einzelnen Bündeln von spindelförmiger Gestalt zusammen.

Bei der Ratte und *Meriones* (Fig. 7*c*) beträgt die Zahl der Bündel fünf.

Das erste erstreckt sich vom 10. Brustwirbel bis zum Seitenfortsatze des 2. Lendenwirbels;

das zweite vom 11. Brustwirbel zum Seitenfortsatze des 3. Lendenwirbels;

das dritte vom 12. Brustwirbel zum Seitenfortsatze des 4. Lendenwirbels;

das vierte vom 1. Lendenwirbel zum Seitenfortsatze des 5. Lendenwirbels;

das fünfte vom 2. Lendenwirbel zum Seitenfortsatze des 6. Lendenwirbels.

Von diesem letzten Bündel beginnt der untere Teil des medialen Abschnittes des M. quadratus lumborum: er stellt eine einheitliche Masse dar, die zum Becken herabzieht, wo sie oberhalb des Acetabulum sich ansetzt (Fig. 7*d*).

Dipus: Bei dieser Art beträgt die Zahl der Bündel 6, weil die Zahl der Lendenwirbel hier um einen vermehrt ist (nicht 6, sondern 7).

Das	erste	Bündel	vom	9.	Brustwirbel	zum	1. Lendenwirbel
-	zweite	-	-	10.	-	-	2. -
-	dritte	-	-	11.	-	-	3. -
-	vierte	-	-	12.	-	-	5. -
-	fünfte	-	-	1.	Lendenwirb.	-	6. -
-	sechste	-	-	2.	-	-	7. -

Der untere Teil wie oben (Fig. 8*e*).

Der laterale Abschnitt des M. quadratus lumborum stellt den stärksten Muskel dieser Gruppe dar.

Er beginnt bei *Mus rattus* und *Meriones* (Fig. 7*e*) von den zwei untersten Rippen und geht bis zum Rande des Os ilii. Bei *Dipus*

[1] Krause, Anatomie des Kaninchens. 2. Aufl. Leipzig 1884.

(Fig. 8*f*) ist der Muskel den größeren Dimensionen des Skeletes gemäß natürlich auch stärker als bei der Ratte und *Meriones*. Er beginnt von einer Rippe höher als dort.

Vergleichen wir die Muskeln dieser Gruppe bei der Ratte mit den entsprechenden Muskeln bei *Meriones* und *Dipus*, so finden wir keine nennenswerte Unterschiede, als nur die der Größe. Wir sehen, daß *Meriones* im Bau der Muskeln dieser Gruppe der Ratte näher steht als der Art *Dipus*, was auch begreiflich ist, da zwischen *Meriones* und *Dipus* noch das Zwischenglied *Alactaga* fehlt.

Sie hat mit *Mus rattus* gemeinsam:

1. M. psoas major
2. M. iliacus internus
3. M. quadratus lumborum
4. das Fehlen des M. psoas minor.

Nach dieser kurzen Bemerkung gehen wir zur Beschreibung der zweiten Unterabteilung der ersten Hauptgruppe der Muskulatur über: der der äußeren Hüfte.

(Einteilung s. oben.)

1. Mm. glutaei.

Wir unterscheiden drei Mm. glutaei:

a. M. glutaeus maximus
b. M. glutaeus medius
c. M. glutaeus minimus.

a. M. glutaeus maximus.

Ratte (Fig. 9*a*, *b*): Dieser Muskel ist dem Namen nach der stärkste, in Wirklichkeit aber der kleinste.

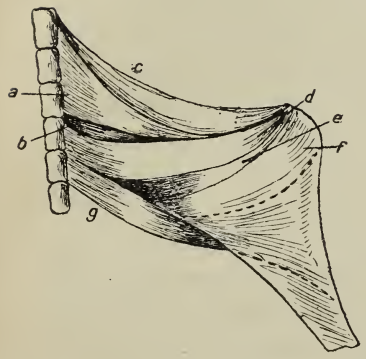
Er teilt sich in eine Pars membranacea (a) und Pars muscularis (b). Die Pars membranacea beginnt von sämtlichen Kreuzwirbeln (*Mus* 4, *Meriones* und *Dipus* 3) mit einer breiten Basis, ist mit der Aponeurose des unten noch zu beschreibenden M. tensor fasciae latae so eng verwachsen, daß man sie nur künstlich voneinander trennen kann. Sie heftet sich gemeinsam mit der Sehne der Pars muscularis am Trochanter tertius fem. an. Sie liegt oberhalb des M. glutaeus medius, so daß sie dem letzteren Muskel als Fascie dient.

Die Pars muscularis, sehr klein, aber kräftig und eingekeilt zwischen der Pars membranacea und dem I. Kopfe des M. biceps femoris, nimmt ihren Ursprung vom dritten Kreuzwirbel und wird

in ihren oberen Schichten vom membranösen Teile bedeckt. Ansatz s. oben.

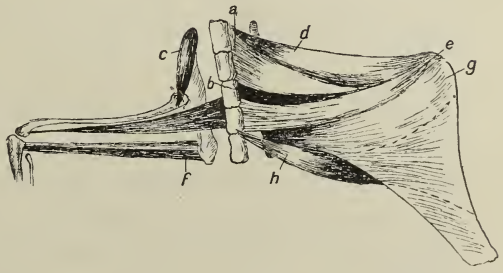
Meriones (Fig. 10*a*, *b*): Hier erstreckt sich die Pars membranacea (a) nur auf zwei Kreuzwirbel.

Fig. 9.



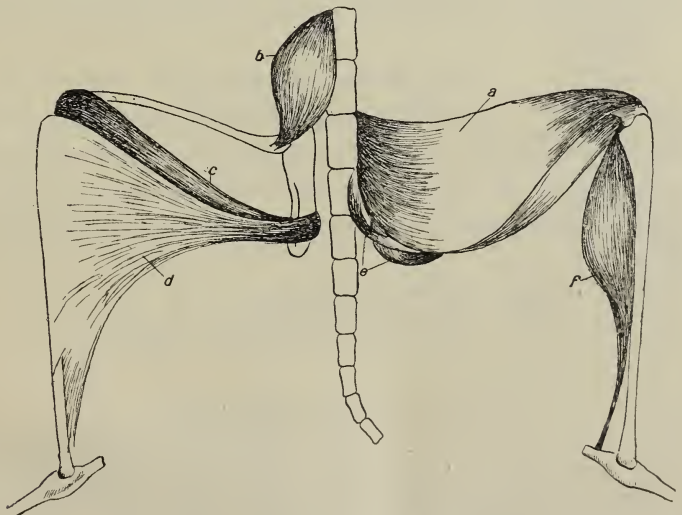
Ansicht von hinten. *Mus rattus*. 4/5. *a*, *b* M. glutaeus maximus; *c* M. tensor fasc. latae; *d*, *e*, *f* drei Köpfe des M. biceps femor.; *g* M. semitendinosus.

Fig. 10.



Meriones. 2/3. Ansicht von hinten. *a*, *b* M. glutaeus max.; *c* M. glutaeus minimus; *d* M. tensor fasc. latae; *e* I. Kopf des M. biceps fem.; *f* II. Kopf desselben; *g* III. Kopf desselben; *h* M. semitendinosus.

Fig. 11.



Dipus. 1/2. Ansicht von hinten. *a* M. glutaeus max.; *b* M. glutaeus med.; *c* I. Kopf des M. biceps fem.; *d* II. Kopf desselben; *e* M. semitendinosus; *f* M. gastrocnemius.

Die Pars muscularis (b), kräftiger und länger, liegt teilweise unter dem I. Kopfe des M. biceps femoris. Ansatz s. Ratte.

Dipus (Fig. 11*a*): Bei dieser Art finden wir nur einen Muskel,

eine Pars muscularis, die aber in ihrer Größe alle anderen äußeren Hüftmuskeln übertrifft.

Er beginnt mit einer breiten Sehne vom dritten Kreuzwirbel, zieht eine Strecke weit nach unten zum Tuber ischii, von da ab in rundem Bogen nach oben zum Condylus externus fem., wo er mit einer kräftigen silberglänzenden Sehne seinen Abschluß findet.

Leche[1] schreibt über den sog. Femorcoccygeus von *Glires*: »Bei *Glires* sind Tensor f. latae und Glut. maximus stets vereinigt oder auch ersterer nicht vorhanden (*Capromys*). Cuvier[2] bildet mehrere Nager ab, welche unzweifelhaft eine dem Femorococcygeus entsprechende Partie besitzen; bald wird dieselbe als ein Teil des Glut. maximus (*Sciurus*, *Arctomys*, *Coelogenys* usw.), bald als ein Teil des Biceps (*Hystrix*, *Castor*, *Mus decumanus* usw.) bezeichnet, je nachdem er nähere Beziehungen zum Glut. maximus darbietet und nicht über den Oberschenkel hinausreicht, wie bei *Erinaceus*, oder dem Biceps sich anschließt und am Unterschenkel inseriert, wie bei *Talpinae*.«

Wir haben keinen eigentlichen M. femoro-coccygeus an unseren Exemplaren finden können. Auch wir sprechen, wie Krause, von drei Köpfen des M. biceps femoris. Es ist möglich, daß der erste Kopf dieses Muskels in Beziehung steht zu dem M. femoro-coccygeus.

b. M. glutaeus medius.

Ratte (Fig. 11: Viel dicker und mächtiger als der vorige, nimmt der M. glutaeus medius seinen Anfang von den zwei ersten Kreuzwirbeln und endet an der ganzen Breite des Trochanter major fem. In seinem Verlaufe biegt er nach vorn um, wo über ihn der M. iliacus hinzieht.

Meriones: Kleiner als bei der Ratte.

Dipus: Nur der Größe nach verschieden (Fig. 11*b*).

c. M. glutaeus minimus.

Ratte: Liegt unter dem vorigen, beginnt an der hinteren Fläche des Os ilii und geht wie der vorige Muskel zum Trochanter major, wo er unter dem Ansatze des M. glutaeus medius sich anheftet.

---

[1] Leche, Bronns Klassen und Ordnungen des Tierreichs. V. Abt. Bd. VI. 2 B. Leipzig 1899.

[2] Cuvier et Laurillard, Anatomie comparée. Recueil de planches de myologie. 1849.

In der Mitte wird er von drei sehnenartig glänzenden Streifen durchzogen.

Nach den Angaben vieler Forscher, wie Alezais[1], Parsons[2] usw., soll mit dem M. glutaeus minimus zusammen noch ein Muskel vorkommen, der sog. M. scansorius, und zwar soll derselbe bei der Ratte, *Cavia cobaya*, *Mus musculus*, *Sciurus vulgaris* selbständig verlaufen. Wir haben ihn weder bei der Ratte, noch bei *Meriones*, noch bei *Dipus* gefunden.

Meriones: Kleiner als bei der Ratte (Fig. 10*c*).

Dipus: Fehlt, wird aber von Duvernoy[3] und anderen angegeben.

2. M. tensor fasciae latae.

Ratte (Fig. 9*c*): Beginnt vom Labium laterale ossis ilii. Sein Ursprung ist fest verbunden mit dem Caput breve des M. rectus femoris und mit dem M. glutaeus medius.

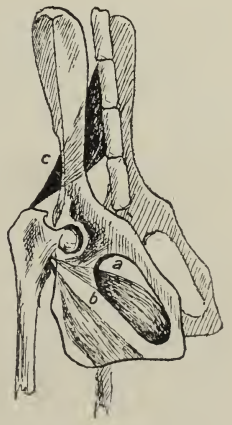
Er ist dreiseitig und geht in eine breite Sehne über, die zur Fascia lata wird, die alle an der vorderen Fläche des Femur liegenden Muskeln bedeckt. Die Fascie erstreckt sich bis zum äußersten Ende des Femur, wo sie die Kapsel des Kniegelenkes vorn verstärken hilft.

Der Muskel ist von außen nicht zugänglich; ihn überzieht der membranöse Teil des M. glutaeus maximus.

Meriones: Wie bei der Ratte (Fig. 10*d*).

Dipus: Der Größe des Femur entsprechend auch stärker im Bau (Duvernoy gibt an für die Größe des Femur bei *Meriones* 0,032 m; die entsprechende Größe bei *Dipus* 0,040 m).

Fig. 12.



Mus rattus. Ansicht von der rechten Seite. 1/1. *a* M. obturatorius internus; *b* M. quadratus femoris; *c* M. piriformis.

3. M. pyriformis (Fig. 12*c*) nur bei der Ratte vorhanden.

Ein kräftiger, birnförmiger Muskel, der an der inneren Fläche in der Höhe des dritten und vierten Kreuzbeinloches herabzieht, um das Os ilii herumbiegt und am Trochanter major endet.

[1] H. Alezais l. c. S. 233.

[2] Parsons, Myology of Rodents. Proceedings Zoolog. Society of London. London 1896, p. 178.

[3] Duvernoy l. c. S. 37.

Nach Leche[1] fehlt er nur bei *Capromys*. Nach Parsons[2] kommt er fast bei allen Myomorphen vor; die letzteren sollen sich dadurch unterscheiden, daß bei ihnen die Glutaealmasse ungenügend differenziert ist. Der M. pyriformis ist nach ihm eng verschmolzen mit dem Glut. minimus. Wir fanden ihn ganz getrennt vom letzteren.

Nach Alezais[3] findet er sich bei *Mus decumanus*, *Mus musculus* und *Dipus aegyptius*. Er ist verschmolzen mit dem M. glutaeus minimus.

4. M. obturator externus.

Ratte (Fig. 6*c*): Ein ovalförmiger kleiner Muskel, der von außen das Foramen obturatum schließt unter Freilassung einer oberen Lücke. Er zieht mit einer zugespitzten starken Sehne zum Trochanter major.

Meriones (Fig. 7*f*): Unterschied im Ansatz; nicht Trochanter major, sondern Collum humeri.

Dipus (Fig. 8*g*): Ansatz wie bei *Meriones*, auch kräftiger. Nach Alezais[4] ist der Muskel bei *Dipus* sehr reduziert.

5. M. obturator internus.

Ratte (Fig. 12*a*): Wie der vorige, nur an der inneren Fläche des Beckens das Foramen obturatum verschließend. Ansatz: Trochanter major.

Meriones: Gleiche Verhältnisse, aber kleiner.

Dipus: Fehlt.

Die beiden Gemelli, anterior und posterior, konnten wir nicht nachweisen. Nach Leche[5] fehlen sie nur der *Capromys*.

Nach Alezais[6] ist die Insertion des Muskels mit derjenigen des M. obturator externus bei *Dipus*, *Cavia*, *Sciurus* und *Arctomys* nicht verwachsen, sondern unabhängig, während es bei *Lepus cuniculus*, *timidus*, *Mus decumanus* der Fall ist. Auch er gibt keine Gemelli an.

6. M. quadratus femoris (Fig. 12*b*)

nur bei der Ratte vorhanden. Ein trapezförmiger Muskel, entspringt vom inneren unteren Rande des Os ischii. Er zieht von da nach

[1] W. Leche l. c. S. 856.
[2] Parsons l. c. S. 178.
[3] Alezais l. c. S. 239.
[4] Alezais l. c. S. 243.
[5] Leche l. c. S. 857.
[6] Alezais ebenda.

oben zur Incisura ischiadica major und setzt sich mit einer starken Sehne am Trochanter maj. fest.

Zu dieser Gruppe gehört noch ein Muskel, den wir aber nirgends beschrieben gefunden haben. Es handelt sich um einen wohlausgeprägten Muskel, der nur bei *Meriones* (Fig. 7*l*) und *Dipus* (Fig. 8*m*) vorhanden ist. Er liegt niedriger als der M. obturator externus und ihm parallel, ist fast ebenso groß wie er, hat die gleiche Form und zieht vom horizontalen Aste des Os ischii zum Colum femoris. Möglicherweise der gleiche Muskel, den Leche[1] unter dem Namen M. obturator intermedius beschreibt. Nach Alezais[2] fehlt er bei *Dipus*.

In dieser Gruppe sind für uns besonders interessant die Mm. glutaei maximus und minimus und M. obturator internus, da sie uns verschiedene Stufen ihrer Entwicklung von einer Art zur anderen angeben.

Die Vergleichung zeigt, daß, während der membranöse Abschnitt des M. glutaeus maximus im Abnehmen begriffen ist, die Pars muscularis sich immer mehr herausbildet, so daß sie bei *Dipus* ihre größte Entfaltung erreicht, was auch kein Wunder ist in Anbetracht der stärkeren Ausbildung des Humerus. Je größere Anforderungen an einen Muskel gestellt werden und je mehr seine Funktion in Anspruch genommen wird, desto größer also auch seine Entwicklung.

Bei den anderen Muskeln, M. glutaeus minimus und M. obturator internus, sehen wir einen entgegengesetzten Prozeß eingeleitet: eine zum vollständigen Verschwinden (*Dipus*) hinneigende Abnahme des Muskels. Hier wäre es von großem Interesse, zu verfolgen, wie sich die Sache bei *Alactaga* verhält, bei dem Zwischengliede zwischen *Meriones* und *Dipus*. Leider war es uns nicht möglich, *Alactaga* zu untersuchen, da wir uns das nötige Material nicht verschaffen konnten.

Was uns noch auffällt, ist das Vorkommen von Muskeln nur bei einer Art, so bei der Ratte das Auftreten der Mm. pyriformis und M. quadratus femoris, bei *Dipus* das Vorkommen vom M. psoas minor.

Auch hier sehen wir *Meriones* näher der Ratte als *Dipus* stehen.

Gemeinsam mit *Mus rattus* hat *Meriones*:

1. M. glutaeus maximus
2. M. glutaeus medius

---

[1] W. Leche l. c. S. 858.

[2] Alezais l. c. p. 243.

3. M. glutaeus minimus
4. M. obturator internus.

Mit *Dipus*:

1. M. obturator externus
2. den unbekannten Muskel (M. obturator intermedius?).

Sonst ist hier nichts weiter zu bemerken.

Wir wenden uns darum der zweiten Hauptgruppe zu: den Muskeln des Oberschenkels.

Hier haben wir auseinanderzuhalten:

a. mediale Muskeln
b. vordere Muskeln
c. hintere Muskeln.

A. Mediale:

1. M. gracilis
2. M. sartorius
3. M. pectineus
4. M. adductor brevis
5. M. adductor longus
6. M. adductor magnus.

b. Vordere:

1. M. rectus femoris
2. M. vastus medialis
3. M. vastus lateralis
4. M. cruralis.

c. Hintere:

1. M. biceps femoris
2. M. semimembranosus
3. M. semitendinosus.

In dieser Reihenfolge wollen wir sie auch besprechen unter Berücksichtigung der vergleichenden Momente, wie wir es bei der Besprechung der ersten Gruppe getan haben.

1. M. gracilis.

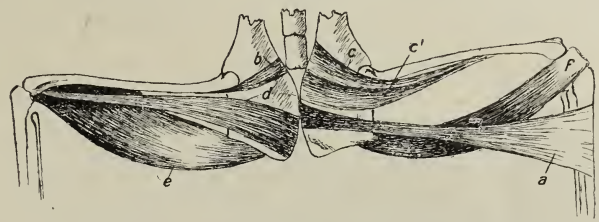
Ratte (Fig. 13*a*): Ein schlanker, viereckiger, von der ganzen Breite der Symphysis ossis pubis beginnender Muskel, der in seinem Verlaufe allmählich sich verbreitend am ersten Drittel der Tibia mit einer aponeurotischen Ausbreitung endet. Er kreuzt die unter ihm gelegenen Adductores.

Meriones: Wie bei *Mus rattus*, aber größer und breiter.

Dipus (Fig. 14*a*): Am allergrößten. Hier strahlt er auch fächerförmig in eine breite Aponeurose aus, die sich bis nach unten zu erstreckt, wo sie am distalen Ende der Tibia sich ansetzt.

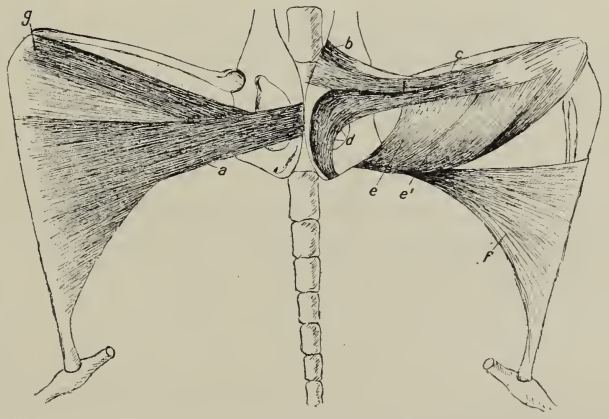
Parsons[1] gibt ihn doppelt an. Der anteriore Teil überragt ziemlich den hinteren.

Fig. 13.



Mus rattus. 2/3. Ansicht von vorn. *a* M. gracilis; *b* M. pectineus; *c*, *c'* M. adductor brevis; *d* M. adductor longus; *e* M. adductor magnus; *f* M. semimembranosus.

Fig. 14.



Dipus. 1/2. Ansicht von vorn. *a* M. gracilis; *b* M. pectineus; *c* M. adductor brevis; *d* M. adductor longus; *e*, *e'* M. adductor magnus; *f* M. semitendinosus; *g* M. semimembranosus.

2. M. sartorius.

Einen Muskel dieses Namens konnten wir weder an der Ratte, noch an *Meriones* finden.

Bei *Dipus* gelang es nur an einem von sechs Exemplaren ihn festzustellen und in diesem Falle auch nur an einer Seite. Ich erwähne diesen Fall seines interessanten, ungewöhnlichen Ursprungs wegen.

Er begann nicht, wie es gewöhnlich in den Beschreibungen heißt,

[1] Parsons l. c. S. 179.

vom Ligamentum Pouparti oder von der Aponeurose des M. obliquus abdominis externus, sondern von der Gefäßscheide der großen Schenkelgefäße. Es handelte sich um einen rudimentären riemenförmigen, schmalen Muskel, dessen Sehne mit der Sehne des M. gracilis eng verwachsen war. Beim Anziehen des Muskels spannte sich die Gefäßscheide.

Auch Leche, Duvernoy, Alezais, Parsons geben keinen Sartorius an.

3. M. pectineus.

Ratte (Fig. 13*b*): Ein kleiner, doch ansehnlicher Muskel vom Pecten pubis mit einer sehr dünnen, doch widerstandsfähigen Sehne am unteren Rande des Femur in der Nähe des Trochanter minor, unterhalb des Ansatzes des M. iliopsoas. Wird vom M. adductor brevis teilweise bedeckt.

Meriones: Wie bei der Ratte, neben und teilweise unter dem M. adductor brevis.

Dipus: Größer, länger und kräftiger (Fig. 14*b*). Nach Parsons[1] kann der Muskel bei *Gerbillus*, *Cricetus*, *Myoxus* und *Rhizomys* auch doppelt sein.

4. M. adductor brevis.

Ratte (Fig. 14*c*, *c'*): Größer und dicker als der vorige, den letzteren teilweise bedeckend, entspringt der M. adductor brevis oberhalb der Symphysis ossis pubis und erstreckt sich längs dem unteren Rande des Femur bis zum Ende des zweiten Drittels des Knochens.

Bei der Ratte findet man noch eine interessante Abweichung: doppeltes Auftreten des Muskels: ein oberer (*c*) und ein unterer (c^1). Wir wollen den ersteren: M. adductor brevis primus, den zweiten M. adductor brevis secundus nennen.

Der erste ist kleiner als der zweite und zieht bis zur Mitte des Oberschenkels, wo er mit einer feinen Sehne endet.

Der M. adductor brevis secundus von dreiseitiger Form mit der Basis oberhalb der Symphyse läuft zugespitzt mit einer längeren Sehne zur zweiten Hälfte des Femur, wo sie in der Nachbarschaft der vorigen sich ansetzt. Wie es scheint, der eigentliche M. adductor brevis.

Meriones: Wie bei der Ratte, aber einfach.

---

[1] Parsons l. c. S. 179.

Dipus (Fig. 14*c*): Den Verhältnissen entsprechend größer und länger. Sein Ansatz erstreckt sich fast bis zum Cond. med. fem.

5. M. adductor longus.

Ratte (Fig. 13*d*): Ursprung: Absteigender Ast des Os pubis mit breiter fächerförmiger Basis. Ansatz: Condylus med. fem. Der Muskel zieht längs dem hinteren Rande des Femur, wo er den unten zu besprechenden M. adductor magnus bedeckt. Auf ihm ruht am Cond. med. fem. der Ansatz des M. vastus medialis.

Meriones: Wie bei der Ratte.

Dipus (Fig. 14*d*): Größer. Der Muskel entspringt am absteigenden Aste des Os pubis und den angrenzenden Teilen des Os ischii, zieht bogenförmig zur Symphyse, biegt da um und erstreckt sich bis zum Condylus med. fem., wo er mit der angrenzenden Sehne des unter dem M. adductor magnus gelegenen M. semimembranosus sich verbindet.

6. M. adductor magnus.

Ratte (Fig. 13*e*): Stellt eine einheitliche Masse dar, die vom Tuber ischii und anliegenden Partien des Os ischii beginnt und zum hinteren Rande des Femur seiner ganzen Länge nach bis zum Condyl. med. fem. hinzieht.

Bei der Ratte kommt es zuweilen vor, daß der Muskel nicht so weit verläuft, sondern irgendwo am hinteren Rande des Femur sich verliert.

Unter ihm zieht der M. semimembranosus, über ihn hinweg der M. gracilis.

Meriones: Wie bei der Ratte.

Dipus (Fig. 14*e*, *e*[1]): Regelmäßig zweibäuchig: er teilt sich in eine oberflächliche und eine tiefe Partie.

Die erste bedeckt die zweite, zieht vom Tuber ischii und endet am zweiten Drittel des Femur.

Vielleicht ein Analogon des zuletzt bei der Ratte besprochenen Muskels.

Die tiefe Partie ist doppelt so stark, breit und tief, wie die oberflächliche. Ursprung gleich, erstreckt sich aber viel weiter als die erste Masse, bis zum Cond. med. fem. Über die Mm. adductores fem. sagt Leche[1]: »Die drei beim Menschen bekannten Muskeln

[1] W. Leche l. c. S. 868.

(M. add. long., brevis und magnus) gehen miteinander bei den Säugetieren so verschiedenartige Kombinationen ein, daß, zumal da sichere Anhaltspunkte für die spezielle Homologisierung fehlen, hier nur einige kurze Angaben über das Verhalten der fraglichen Muskeln am Platze sein dürften. Es ist besonders zu bemerken, daß der Adductor magnus des Menschen nicht vollständig dem gleichnamigen Muskel der Mehrzahl der übrigen Säugetiere homolog ist, was schon daraus hervorgeht, daß ersterer sowohl vom N. obturatorius, wie auch meist vom N. ischiadicus innerviert wird, während bei den meisten in dieser Beziehung untersuchten Säugern Add. magnus ebenso wie die beiden anderen Adductoren nur vom N. obturatorius versorgt wird.«

Die Anzahl der Adductoren ist bei verschiedenen Vertretern der Ordnung *Glires* eine verschiedene, so sind nach Leche[1] bei *Erethizon*, *Capromys* vier vorhanden, beim Kaninchen drei, bei *Dasyprocta* nur zwei. Nach Parsons[2] besitzen *Mus barbarus* und *Mus rattus* vier Adductoren. Wir fanden bei der letzteren nur drei.

Bei *Dipus* soll nach Alezais[3] die Adductorenmasse eine viel stärker ausgeprägte sein als bei *Sciurus*. Die Mm. pectineus und adductor brevis seien nach ihm verhältnismäßig sehr reduziert und kleiner als z. B. bei *M. decumanus*.

Den M. adductor magnus zerlegt er in vier Abschnitte: La couche superficielle, la portion profonde antérieure, la portion profonde postérieure et l'ischio-condylien. Wir fanden bloß zwei in ihren Ursprüngen miteinander verwachsene Teile.

Die Vergleichung der an der medialen Fläche des Oberschenkels gelegenen Muskeln ergibt nichts Nennenswertes, so daß wir ohne weiteres zu der nächsten Unterabteilung übergehen können, d. h. zur Besprechung der Muskeln der vorderen Fläche.

(Einteilung s. oben.)

7. M. rectus femoris.

Ratte (Fig. 6*d*): Er wird gewöhnlich als zweiköpfig beschrieben: Caput longum und Caput breve. Auch wir fanden zuweilen, jedoch nicht immer, bei der Ratte das Caput longum. Sein Ursprung war verwachsen mit den Ursprüngen des Caput breve desselben Muskels

[1] Leche l. c. S. 869.
[2] Parsons l. c. p. 180.
[3] Alezais l. c. p. 268 ff.

und des M. tensor faciae latae. Er breitet sich mantelförmig über alle vorderen und medialen Muskeln des Oberschenkels aus und zieht zur Symphysis ossis pubis.

Das Caput breve, das konstant ist, ist fast ebensogroß, wie der nächst unten zu schildernde M. vastus medialis, entspringt mit einer dreiseitigen, kräftigen, glänzenden Sehne etwas oberhalb des Acetabulum, zieht längs der vorderen Fläche des Femur in einer zwischen den beiden Mm. vasti gelegenen muldenförmigen Vertiefung zum Kniegelenke, wo die Sehne an der Facies intercondylica fem. die Kapsel des Kniegelenks verstärken hilft. Mit den Mm. vasti bildet es einen gemeinsamen Ansatz.

Meriones (Fig. 7*g*): Schlanker, enger, sonst wie bei der Ratte.

Dipus (Fig. 8*h*): Hier teilt sich der Muskel in zwei Abschnitte: einen medialen und einen lateralen.

Der mediale ist kleiner als der laterale, riemenförmig, entspringt ungefähr am Collum humeri, verwachsen mit der Substanz des lateralen Abschnittes und setzt sich zuweilen auch mit einer selbständigen Sehne am Kniegelenke fest. Der laterale wie oben anscheinend der eigentliche M. rectus femoris.

8. u. 9. Mm. vasti.

Man unterscheidet M. vastus medialis und M. vastus lateralis. Die Vasti samt dem M. rectus nennt man noch M. extensor cruris.

Ratte (Fig. 6*e*): Der M. vastus med. ist kleiner als der M. vastus lat., entspringt vom Collum fem. und geht zum Cond. med. fem. An seiner inneren Fläche befindet sich eine breite Rinne zur Aufnahme des M. rectus femoris. Der M. vastus lat. (Fig. 6*f*) ist doppelt so stark wie der mediale. Ursprung: Trochanter major, unterhalb des Ansatzes des M. glut. med. Ansatz: Condyl. lat. fem.

Die Sehnen der Mm. vasti verbinden sich, wie oben bemerkt worden ist, mit der Sehne des M. rectus fem. zu einer gemeinsamen Sehne.

Meriones (Fig. 7*h*, *i*): Ursprung, Ansatz wie oben. Der Größe nach sind sie sich fast gleich, im Verhältnis zu der Ratte aber kleiner.

Dipus (Fig. 8*i*, *k*): Viel größer als bei den vorigen. Der laterale doppelt so stark.

10. M. cruralis.

Ratte (Fig. 6*g*): Ein kleiner, doch ansehnlicher, unter dem M. rectus fem. gelegener Muskel. Ursprung: lateral vom Caput fem.

an der vorderen Fläche des Oberschenkels, fast die ganze Breite desselben einnehmend.

Ansatz: Gemeinsam mit der Sehne des M. rectus fem., aber auch selbständig an der Facies intercondylica fem.

Meriones (Fig. 7*k*): Stärker als bei der Ratte, fast so stark wie der M. rectus fem. (Caput brevė).

Zieht vom Collum fem. zur gemeinsamen Sehne der vorderen Muskeln.

Dipus (Fig. 8*e*): Ursprung: am oberen Drittel des Femur, stärker als bei *Meriones*.

Die in der Literatur angegebenen Mm. subcrurales sind bei unseren Exemplaren nicht vorhanden. Krause gibt den Muskel beim Kaninchen an.

Die eben beschriebenen Muskeln zeigen nichts Charakteristisches, nur einen Muskel wollen wir hervorheben, den M. cruralis. Verfolgen wir denselben bei den drei Arten, so können wir eine Besonderheit an ihm konstatieren, nämlich das allmähliche Zurücktreten seines Ursprungs vom Caput fem.

Bei der Ratte entspringt er lateral vom Caput fem., sogar etwas hinter ihm, bei *Meriones* finden wir ihn schon am Collum fem., also etwas weiter von ihm, bei *Dipus* nimmt er seinen Anfang viel niedriger, erst am oberen Drittel des Femur.

Der Muskel verkürzt sich also, was noch merkwürdiger ist, wenn wir in Betracht ziehen, daß seine Masse in der entgegengesetzten Richtung sich verändert: wir finden den Muskel von einer Art zur anderen an Masse zunehmend und zugleich verkürzt. Diese Erscheinung kann nicht auf Zufall beruhen. Sie läßt sich unseres Erachtens leicht erklären.

Die Funktion des Muskels besteht in Streckung des Knies. Der Unterschenkel des *Dipus* ist im Verhältnis zu dem der *Mus* und *Meriones* stärker entwickelt, also damit eine größere Masse in Bewegung gesetzt werden kann, muß sich auch natürlich der Muskel entsprechend ändern, und zwar seine Kraft vergrößern. Das kann aber der Muskel sehr gut, wenn er gleichzeitig strebt, seine Kraft auf eine kleinere Strecke zu übertragen, d. h. indem er kürzer wird, und seine Masse zu verstärken, d. h. indem er dicker wird. Was auch hier der Fall ist. Die Zunahme an Masse ist also gewissermaßen eine Kompensation für die Abnahme an Länge.

Es folgt nun die dritte Unterabteilung der Muskeln des Oberschenkels: die hinteren Muskeln.

1. M. biceps femoris.

Ratte (Fig. 9, *d*, *e*, *f*): Er besteht aus drei Köpfen.

Der erste entspringt vom vierten Kreuzwirbel, bedeckt die unteren Schichten des fleischigen Abschnittes des M. glutaeus maxim., erstreckt sich bis zum Cond. ext. fem. Seine Ursprungssehne verschmilzt mit der Sehne des M. semitendinosus.

Der zweite Kopf befindet sich unter dem ersten. Sein Ursprung liegt dicht unter dem des ersten Kopfes. Er befestigt sich mit einer langen, zugespitzten Sehne am Cond. ext. fem. An dieser Stelle sei noch eine bemerkenswerte Abweichung des M. biceps femoris erwähnt: in einem Falle zog der zweite Kopf nicht, wie gewöhnlich, zum Cond. ext. fem., sondern nach vorn zum Cond. med. fem.

Der dritte Kopf beginnt zusammen mit dem Ursprunge des M. semimembranosus, an der hinteren Fläche des Tuber ischii. Von da ab breitet er sich in der Richtung nach oben und unten zu fächerförmig aus.

Oben zieht er zu den Ansätzen der zwei ersten Köpfe, unten hilft er die Tendo Achillei bilden und verstärken.

Meriones (Fig. 10, *e*, *f*, *g*): I. Kopf: (*e*) Ursprung: dritter Kreuz- und erster Schwanzwirbel. Ansatz wie oben.

II. Kopf: Ursprung und Ansatz wie bei der Ratte. Sehne sehr dünn und lang.

III. Kopf wie bei der Ratte.

Dipus (Fig. 11, *c*, *d*): Hier findet man bloß zwei Köpfe: der erste vom dritten Kreuz- und ersten Schwanzwirbel.

Ansatz: Cond. ext. fem.

Der zweite Kopf entspringt am Tuber ischii und entspricht dem dritten Kopf von *Mus rattus* und *Meriones*, breitet sich auch fächerförmig aus und zieht herab zur Tendo Achillei. Die Muskeln sind stärker als bei *Mus rattus* und *Meriones*, entsprechend der stärkeren Ausbildung des Skelets (nach den Angaben von Duvernoy mißt die Tibia von *Meriones* 0,037 m, von *Dipus* 0,057 m. Die Zahlen für Femur s. oben).

Der Ursprung des I. Kopfes kann bei *Dipus* auch variieren, so kann er auch (Fig. 11*c*) vom Tuber ischii entspringen, dann wird er vom zweiten Kopfe bedeckt. In unserem Falle setzte sich der Muskel teilweise am Cond. ext. fem., teilweise am Cond. lat. tibiae fest.

Von manchen Forschern wird der I. Kopf des M. biceps fem.

zu dem sogenannten Femorococcygeus gezählt. Dann hätten *Mus* und *Meriones* auch nur zwei Köpfe, wie *Dipus*. Wir sind aber eher geneigt, mit Krause anzunehmen, er gehöre nicht zum Femorococcygeus, sondern zum Biceps, weil man bei der Ratte den Muskel auch verwachsen mit dem Ursprunge des II. Kopfes findet, und so derselbe in sehr enge Beziehungen zu dem letzteren tritt. Auch die Lage des II. Kopfes spricht mehr dafür: er liegt bei der Ratte und *Meriones* genau unter dem I. Kopfe.

Nach Leche[1] soll *Mus decumanus* einen M. caudofemoralis besitzen, der nach Cuvier auch M. crurococcygeus heißt.

Nach Parsons[2] besteht der biceps femor. nur aus zwei Teilen. Bei *Mus barbarus* und *rattus* sind dieselben eng miteinander verbunden und besitzen einen gemeinschaftlichen Ursprung. Der äußere Teil entspringt von den vorderen Caudalwirbeln und setzt sich an die äußere Seite der Patella und das Lig. patellae, während der untere Teil vom Tuber ischii entspringt und an der Fascie auf der Außenseite des Knies endet.

Nach Alezais[3] soll sich bei den Nagetieren der M. biceps fem. an den Femur ansetzen, was wir nicht bestätigen können. Bei allen von uns untersuchten Tieren inserierten die beiden Köpfe des Muskels von *Mus* und *Meriones* am Cond. ext. fem. Der dritte Kopf breitete sich an der Tibia aus. Bei *Dipus* bestehe nach ihm[4] der Muskel aus drei Teilen, einem sacralen und zwei vom Tuber ischii.

2. M. semitendinosus.

Ratte (Fig. 9*g*): Mit dem Ursprunge des I. Kopfes des M. biceps fem. fest verwachsen, zieht der M. semitendinosus vom ersten Schwanzwirbel. Unter der fächerförmigen Ausbreitung des dritten Kopfes des M. biceps fem. begibt er sich nach vorn, wo er an der Tibia aponeurotisch sich ansetzt.

(Auf der Figur durch unterbrochene Linien angedeutet.)

Meriones (Fig. 10*h*): Wie bei der Ratte, nur ist sein Ursprung hier nicht mit dem des I. Kopfes des M. biceps fem. verschmolzen. Er entspringt selbständig mit einer kurzen, aber derben Sehne. Ansatz s. *Mus rattus*.

Dipus (Fig. 11*e*): Ein zweigeteilter Ursprung. Mit dem Ur-

[1] W. Leche l. c. S. 871.
[2] Parsons l. c. S. 178.
[3] Alezais l. c. S. 287.
[4] idem S. 291.

sprunge des M. glutaeus max. teilweise verwachsen, entspringt der obere Teil vom ersten Schwanzwirbel, von hier aus wendet er sich zum Tuber ischii, am letzteren verschmilzt er mit dem unteren Teile. Nun ziehen sie gemeinsam unter dem unteren Rande des M. adductor magnus nach vorn, wo der Muskel längs dem medialen Rande der Tibia sich ausbreitet.

Nach Parsons[1] gibt es im allgemeinen zwei Köpfe des M. semitendinosus. Der eine entspringt vom hinteren Sacral- und vorderen Caudalvertebrae, der andere vom Tuber ischii. Einer von diesen Köpfen fehlt oft. Bei *Mus barbarus* wurde nur derjenige Kopf gefunden, der vom Tuber ischii zieht. *Mus rattus* besitzt nach Parsons beide Köpfe. Wir fanden bei *Mus* nur einen.

3. M. semimembranosus.

Ratte (Fig. 13*f*): Unter dem M. adductor magnus gelegen, entspringt der M. semimembranosus von der hinteren Fläche des Tuber ischii. Er ist lang, breit, viereckig. Ansatz: Cond. med. tibiae.

Meriones: Wie bei der Ratte, Ursprung ausgenommen: Cond. med. fem.

Dipus (Fig. 14*g*): Ursprung: Tuber ischii. Ansatz: Cond. med. fem. Der M. semimembranosus kann bei *Dipus* auch eine aponeurotische Ausbreitung erhalten, die zuweilen mit der Aponeurose des M. gracilis verschmilzt.

Leche[2] gibt bei den Insectivoren noch einen M. praesemimembranosus an.

Nach Parsons[3] besteht der Semimembranosus gewöhnlich aus zwei Teilen. Der konstante Teil entspringt am Tuber ischii und endet hinten auf der Tuberositas interna tibiae. Bei *Gerbillus*, *Mus barbarus* und *Mus rattus* befindet sich die supracondyläre Portion an den vorderen Caudalwirbeln.

Aus dieser Gruppe hätten wir nur hervorzuheben den M. biceps fem. und M. semitendinosus.

Während er bei *Mus* und *Meriones* aus drei Köpfen besteht, setzt er sich bei *Dipus* nur aus zwei zusammen.

Der Semitendinosus des *Dipus* unterscheidet sich wieder von den gleichnamigen Muskeln von *Mus* und *Meriones* dadurch, daß,

[1] Parsons l. c. S. 179.
[2] Leche l. c. S. 574.
[3] Parsos l. c. S. 179.

während er bei den letzteren einfach, er bei *Dipus* aus zwei Teilen aufgebaut ist. Also auch hier sehen wir *Meriones* der Ratte näher stehen als der Art *Dipus*, was auch ganz natürlich ist, da zwischen *Meriones* und *Dipus*, wie schon erwähnt, die Art *Alactaga* steht.

Wir gehen jetzt zur dritten und wichtigsten Gruppe der Muskeln über, zu den Muskeln des Unterschenkels.

Dieselben lassen sich in laterale, vordere und hintere einteilen.

a) vordere:
1. M. tibialis anticus
2. M. extensor digiti primi proprius
3. M. extensor digitorum pedis communis.

b) laterale:
Mm. peroneis. Sie zerfallen in:
1. M. peroneus primus
2. M. peroneus secundus
3. M. peroneus tertius
4. M. peroneus quartus.

c) hintere:
1. M. triceps surae:
   α) M. gastrocnemius
   β) M. soleus.
2. M. plantaris
3. M. popliteus
4. M. flexor digitorum pedis communis
5. M. tibialis posticus.

Wir beginnen mit der Beschreibung der an der vorderen Fläche des Unterschenkels hinziehenden Muskeln.

1. M. tibialis anticus.

Ratte (Fig. 15, *C*1/1): Der M. tibialis anticus ist der oberflächlichste von allen oben genannten Muskeln derselben Gruppe. Er füllt die muldenförmige Vertiefung zwischen der Fibula und dem vorderen Rande der Tibia aus, entspringt von der ganzen Breite des seitlichen oberen Randes der Tibia, verschmälert sich in seinem Verlaufe und spitzt sich in der Höhe der zweiten Hälfte der Tibia zu einer langen Sehne zu, die zum Köpfchen des Metatarsus I herabzieht, medial von der Sehne des M. extensor digiti primi proprius.

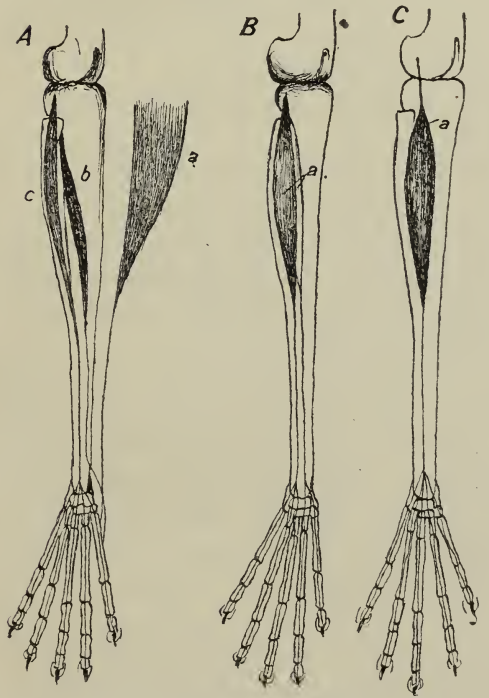
Meriones: Kleiner als bei der Ratte, sonst gleich.

Dipus (Fig. 16*a*): Im Verhältnis zum Unterschenkel kleiner als bei beiden vorigen Arten, doch kräftig gebaut.

Die Sehne setzt sich an einen wohlgebildeten Vorsprung an, der wohl einen Rest des Metatarsus der ersten Zehe darstellt. (Näheres s. Skelet.) Die Ursprungssehne ist mit der Kapsel des Kniegelenks verbunden.

Nach Parsons[1] entspringt der betreffende Muskel nie vom

Fig. 15.



A und *B Mus rattus*; *C Meriones*; *Aa* M. tibialis anticus; *Ab* M. extensor digiti primi pedis proprius; *Ac* und *Ba* M. extensor digitorum communis pedis; *Ca* M. extensor digitorum communis pedis (*Meriones*).

Fig. 16.

Dipus. Ansicht von der Seite. *a* M. tibialis anticus; *b* M. extensor digiti primi pedis proprius.

Femur. Bei *Mus barbarus* und *rattus* ist die Sehne ungeteilt und setzt sich an das Os cuneiforme primum an (Entocuneiforme).

Den Ansatz dieses Muskels bei *Dipus* schildert Alezais[2] wie folgt: »Il se fixe au bord interne de la base du métatarsien unique que l'on peut considérer comme l'analogue du canon des solipèdes, résultant de la fusion de trois métatarsiens.«

[1] Parsons l. c. S. 180.
[2] Alezais l. c. S. 349.

2. M. extensor digiti primi pedis proprius.

Ratte (Fig. 15, *Ab*): Er liegt unter dem vorigen, M. tibialis anticus. Er entspringt am Condylus lat. tibiae und denjenigen Partien der Tibia, die an das Köpfchen der Fibula anstoßen, sowie von der Fibula selbst, und von da schlägt er sich auf die vordere Fläche der Tibia um. Er liegt medial vom M. extensor digitorum und geht in der Höhe des letzten Drittels der Tibia in seine Sehne über, die, durch die Rinne des Malleolus medialis laufend, zum Köpfchen des Metatarsus I unterhalb des Ansatzes des M. tibialis anticus herabzieht. Bei der Ratte ziemlich ansehnlich.

Meriones: Kleiner als bei der Ratte. Die geringste Ausdehnung jedoch erfährt der Muskel bei

Dipus (Fig. 16*b*), wo er nur in Form einer haarfeinen Sehne wahrzunehmen ist.

Auch hier müssen wir unser Bedauern aussprechen, daß es nicht gelungen ist, *Alactaga* zu untersuchen. An dieser Stelle fühlen wir besonders die klaffende Lücke, da die allmähliche Reduction des Muskels uns zu sehr interessanten Resultaten führt.

Leche[1] sagt von ihm: »er entspringt überall da, wo er selbständig vorhanden ist, von der medialen Kante der Fibula. Beim Kaninchen fehlt er.« Die Annahme Krauses, er sei beim Kaninchen vorhanden, hält er für irrtümlich. Nach Leche also ist der Muskel nicht immer selbständig vorhanden, dagegen sagt Parsons[2] ausdrücklich, er sei immer vorhanden. Der Ursprung ist nach ihm variabel und nicht wichtig für die Klassifikation. Bei *Mus barbarus* und *Gerbillus* entspringt er vom zweiten Viertel der Fibula, bei *Mus rattus* vom dritten Viertel der Fibula. Die Vergleichung des eben beschriebenen Muskels von *Mus* mit den gleichnamigen Muskeln von *Meriones* und *Dipus* bietet ein höchst interessantes Bild. Wir sehen ihn von einer Art zur anderen immer geringere Dimensionen annehmen, bei *Dipus* ist er sogar fast ganz geschwunden. Wir haben also hier einen Muskel vor uns, der in auffälliger Weise die Neigung zeigt, der Atrophie anheimzufallen.

Diese Atrophie steht wohl, wie wir annehmen können, im Zusammenhange mit dem oben in der Einleitung hervorgehobenen Rückbildungsprozeß der Fußknöchelchen, in unserem Falle des Me-

[1] Leche l. c. S. 892.
[2] Parsons l. c. S. 181.

tatarsus I. Bei *Dipus* finden wir keinen Metatarsus der ersten Zehe mehr, also wäre auch unter solchen Umständen ein Muskel, dem die Funktion zufällt, dieselbe zu bewegen, beim Fehlen der letzteren ganz unnütz. Darin liegt auch, glauben wir, der Grund der allmählichen Atrophie des M. extensor digiti primi proprius.

Weiter unten werden wir noch Gelegenheit haben, auf entsprechende Verhältnisse hinzuweisen.

Nun gehen wir zu dem M. extensor digitorum communis pedis über.

3. M. extensor digitorum communis pedis.

Ratte (Fig. 15, *Ac*): Der Muskel liegt lateral vom vorigen mit seinem Ursprunge von der Tibia oberhalb des Köpfchens der Fibula. Er ist spindelförmig, zieht der Fibula entlang mit einer Sehne, die in der Höhe der kleinen Fußknöchelchen in fünf selbständige sekundäre Sehnchen sich spaltet, die letzteren befestigen sich am Nagelgliede der fünf Zehen.

Es sei hier noch auf eine interessante Abweichung des Muskels hingewiesen. Es handelt sich um eine zweiköpfige Spaltung des M. extensor digitorum longus (Fig. 15, *Ba*), einen lateralen größeren und einen medialen kleinen. Der erste beginnt mit einer langen Sehne vom Cond. lat. tibiae etwas oberhalb des Köpfchens der Fibula, zieht zwischen Fibula und Tibia. Seine Sehne spaltet sich in drei sekundäre Sehnchen für das Nagelglied der dritten, vierten und fünften Zehe. Der kleinere mediale Kopf zieht unter ihm an der Tibia, seine Sehne parallel der Sehne des lateralen Bauches zur ersten und zweiten Zehe.

Meriones (Fig. 15, *Ca*): Einfacher Ursprung; mit einer langen, dünnen, die Kapsel des Kniegelenks seitlich durchbohrenden Sehne am Cond. ext. fem. Ansatzsehne zum Nagelgliede der fünf Zehen.

Dipus (Fig. 17*A*): Hier zeigt der betreffende Muskel ein sehr mannigfaltiges Bild.

Uns gelang es an nur sechs Exemplaren, den Muskel in drei verschiedenen Modifikationen zu finden.

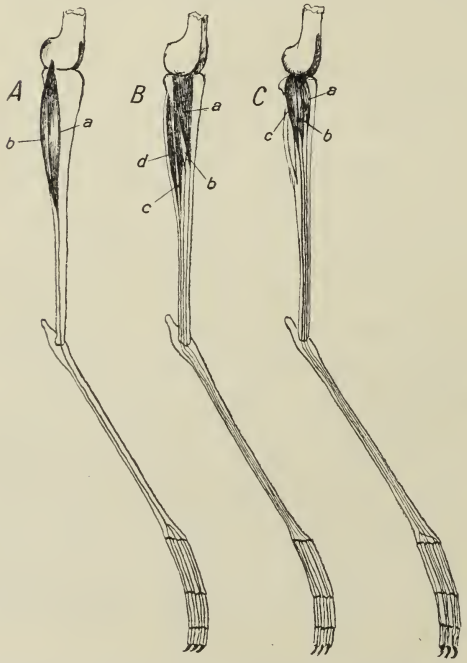
Erste Modifikation (Fig. 17, *Aa, b*): Zweiköpfig. Beide Bäuche oben und unten verwachsen, in der Mitte getrennt. Ursprung: Cond. ext. fem., also wie bei *Meriones*. Eine einzige, in der Nähe des distalen Metatarsus-Endes dreigeteilte Sehne zum Nagelgliede der drei Zehen.

Zweite Modifikation (Fig. 17, *Ba, b, c, d*): Vierköpfig, der

erste (*a*) am oberflächlichsten und medialsten, bedeckt den zweiten (*b*), entspringt von dem seitlichen oberen Rande der Tibia in der Nähe des Kniegelenks. Weiter unten, in der Höhe der zweiten Hälfte der Fibula, geht er über in eine lange Sehne, die zum Nagelgliede der ersten Zehe sich begibt.

Unter ihm liegt der zweite Kopf (*b*). Seine Sehne zieht zum Nagelgliede der II. Zehe. Die zwei letzteren Bäuche (*c*, *d*) sind durch eine gemeinsame Sehne verbunden, sie geht zum Nagelgliede der III. Zehe.

Fig. 17.



Dipus. 2/3. Ansicht von der Seite. Drei Modifikationen d. M. extensor digitorum communis pedis. *A* Zweibäuchig; *a* und *b* I. Modifikation; *B* II. Modifikation, vierköpfig; *a* I. Kopf; *b* II. Kopf (helle Partie); *c* III. Kopf; *d* IV. Kopf; *C* III. Modifikation, dreiköpfig; *a* I. Kopf; *b* II. Kopf; *c* III. Kopf.

Dritte Modifikation (Fig. 17, *Ca*, *b*, *c*): Dreiköpfig. Die drei Köpfe sind sehr klein, doch gut entwickelt. Sie besitzen einen gemeinsamen Ursprung am seitlichen oberen Rande der Tibia in der Nähe des Kniegelenks. Ihre Ursprungssehne mit der Kapsel innig verwachsen. Weiter unten verlaufen sie getrennt.

Der laterale Kopf (*c*) am längsten. Seine Sehne spaltet sich in drei sekundäre Sehnen für sämtliche Zehen. Ein Analogon, wie es scheint, des gleichnamigen Muskels bei *Mus* und *Meriones*. Die Sehne des mittleren (*b*) Bauches zieht zur zweiten Zehe, während die des medialsten *a* und kleinsten zur ersten Zehe sich begibt. Nach Parsons[1] beginnt der M. extensor digitorum longus am Cond. ext. fem. Bei *Mus barbarus* und *Dipus* sollen nach ihm noch accessorische Fasern vorhanden sein, sie sollen vom Cond. ext. fem.

[1] Parsons l. c. S. 181.

zur Tibia herabziehen. Bei *Mus barbarus* fehlt die Endsehne der kleinen Zehe, so verhält es sich auch noch bei *Gerbillus*.

Alezais[1] sagt über den Ursprung des Muskels folgendes: »Chez tous les Rongeurs ce muscle naît par un tendon sur la face superficielle du condyle externe du fémur, près de la surface articulaire, au-devant du tendon du poplité, au-dessous et au-devant du ligament latéral externe«. Er kann die von Parsons angegebenen accessorischen Fasern nicht bestätigen, wir stimmen damit überein.

Leche[2], Parsons[3] geben einen Musculus extensor digitorum pedis communis an. Nach dem ersteren soll sich der Muskel in einen Unterschenkelteil (Ext. brev. digitorum IV und V) und einen Fußteil für die drei medialen Zehen gespalten haben. Parsons beschreibt in der Regel zwei Sehnen: eine für die zweite, eine andere für die dritte. So verhält es sich bei *Gerbillus*, *Mus barbarus* und *Mus rattus*.

Auch wir konnten an unseren Tieren den Muskel konstatieren, nur bei *Mus* und *Meriones*. Sie waren jedoch so schlecht entwickelt, daß es sich nicht der Mühe verlohnt, sie näher zu beschreiben.

Die Beschreibung und Vergleichung dieser Muskeln gibt uns sehr viel Belehrendes.

Zuerst der M. tibialis anticus. Er bestätigt vollauf das Gesagte beim M. extensor digiti primi proprius. Auch hier sehen wir, wie ein Muskel im Sinne der Abnahme seiner Masse sich verändert auf Grund des Rückbildungsprozesses des Metatarsus I. Da es sich hier um ganz analoge Verhältnisse handelt wie oben, brauchen wir uns hier nicht besonders aufzuhalten und gehen somit zum zweiten Muskel über, zum M. extensor digitorum communis. Das erste, was wir an ihm wahrnehmen, ist die außerordentliche Wandelbarkeit des Muskels. Bei *Mus rattas* sehen wir ihn in zweifacher Modifikation, bei *Dipus* in dreifacher. Wir müssen uns bloß mit der einfachen Konstatierung der Tatsache begnügen, da wir die Ursache der so vielfältigen Abweichungen des Muskels nicht angeben können. Sehen wir jedoch die einzelnen Modifikationen des M. extensor digit. com. von *Dipus* im einzelnen etwas näher an. Die erste Modifikation

---

[1] Alezais l. c. S. 349 u. 50.

[2] Leche l. c. S. 886.

[3] Parsons l. c. S. 181.

bietet nichts Besonderes. Sie entspricht der oben beschriebenen Modifikation von der Ratte, da sie auch zweiköpfig ist, in der Verbreitung der Sehnen jedoch ist sie dem lateralen, größeren Kopf dieses Muskels von der Ratte gleich, da bei der letzteren Art nur dieser Kopf eine gemeinsame Lehre für alle fünf Zehen aufweist.

Die zweite Modifikation enthält schon vier Köpfe. Hier ist bemerkenswert das Verhalten des dritten und vierten Kopfes. Sie sind miteinander verwachsen und besitzen eine gemeinsame Sehne für je eine Zehe.

Vielleicht ist einer von diesen Köpfen ein Rudiment, das ursprünglich für die vierte Zehe (bei *Mus* die fünfte) bestimmt war, aber beim Eingehen derselben sich mit dem entsprechenden Muskel für die dritte Zehe (*Mus rattus* der vierten) vereinigt hat. Vielleicht ein analoger Prozeß wie der, den wir bei der Besprechung der Mm. tibialis anticus und extensor digitorum com. kennen gelernt haben.

Die dritte Modifikation führt auf andere Gedanken. Wir sehen hier drei Bäuche, die einen gemeinsamen Ursprung besitzen, weiter unten trennen sie sich in drei verschiedene Bäuche. Es scheint, als hätten wir es hier mit einem ursprünglich einheitlichen Muskel zu tun, der im Laufe der Entwicklung in drei Teile sich gespalten hat. Zu dieser Vermutung führt uns der gemeinsame Ursprung.

Weiter sehen wir, daß, obgleich der längste lateralste Kopf mit einer Sehne ausgerüstet ist, die zu sämtlichen Zehen hinzieht, die beiden anderen auch vollständig getrennte Sehnen haben.

Wir denken, es ließe sich dieser Umstand folgendermaßen erklären: Bei *Dipus*, wie wir wissen, ist die Anzahl der Zehen im Verhältnis zu der Zahl bei *Mus* und *Meriones* auf drei reduziert. In einer Hinsicht also ist *Dipus* den genannten Tieren gegenüber im Nachteil. Zur Kompensation dieses Übels denken wir uns, hat *Dipus* auch die getrennten Muskeln erhalten. Sie dienen ihm zur stärkeren Entfaltung der Kraft der einzelnen Zehen beim Sitzen. Für die Bewegung des Tieres wären sie bloß hinderlich, denn da erfüllt ein einzelner kräftiger Muskel eher seine Funktion, als ein dreigeteilter, bei dem die Impulse zur Bewegung auf einzelne Muskeln verteilt sind. Je konzentrierter der Impuls zur Bewegung ist, desto schneller und einheitlicher wird die letztere auch erfolgen. Außerdem sind auch bei *Dipus* die Zehen viel gewaltiger und länger als bei *Mus* und *Meriones*.

Hier sehen wir also einen Fall, wo mit Verstärkung einzelner

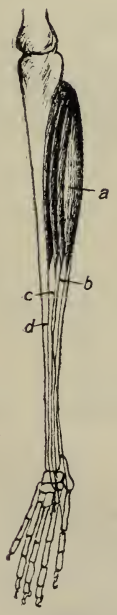
Knochenstrecken des Skelets und zum Behuf des stärkeren Aufstützens auf den Boden ein Muskel einen Prozeß der Vervielfältigung durchgemacht hat, was unsere Ansicht — Skelet und Muskel beeinflußten sich in ihrer gegenseitigen Abänderung — vollauf bestätigt.

Wir wenden uns jetzt der sogenannten Peroneusgruppe zu. Sie besteht, wie die Einteilung der lateralen Muskeln des Unterschenkels besagt, aus vier Muskeln.

Dieselben sind:

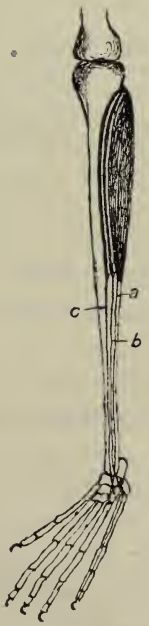
1. Peroneus primus
2. Peroneus secundus
3. Peroneus tertius
4. Peroneus quartus.

Fig. 18.



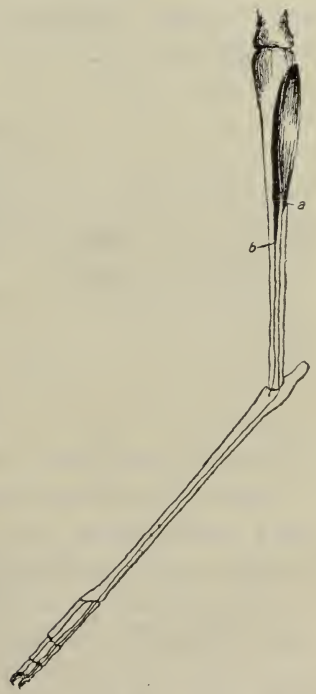
Mus rattus. 1/1. *a* M. peronaeus prim.; *b* M. peron. secundus; *c*. M. peron. tertius; *d* M. peron. quartus.

Fig. 19.



Meriones. *a* M. peron. prim.; *b* M. peron. secundus; *c* M. peron. quartus.

Fig. 20.



Dipus. 4/5. *a* M. peron. longus; *b* M. peron. quartus.

1. M. peroneus primus.

Ratte (Fig. 18*a*): Äußerster Muskel und der stärkste von allen Peronei. Entspringt vom Capitulum fibulae, verwachsen mit dem Ursprunge des nächst unter ihm liegenden Peroneus secundus. Seine Größe entspricht ungefähr der Größe der Fibula. Seine Sehne zieht zum Köpfchen des Metatarsus IV. Kurz vor ihrem Ansatze zieht sie in einer Rinne zwischen der Tibia und dem Calcaneus.

Meriones (Fig. 19*a*): Wie oben.

Dipus (Fig. 20*a*): Unterscheidet sich durch seinen Ansatz: Nagelglied der dritten Zehe (gewöhnlich also der vierten Zehe). Seine Sehne kann auch mit der sekundären Sehne des M. extensor digit. longus verschmelzen.

2. M. peroneus secundus.

Ratte (Fig. 18*b*): Teilweise neben und teilweise unter dem vorigen. Seine Dicke ist ungefähr $^1/_3$ der Dicke des vorigen. Ursprung, wie oben. Ansatz: Köpfchen der I. Phalange der fünften Zehe.

Meriones (Fig. 19*b*): Nagelglied der fünften Zehe.

Dipus: Fehlt.

3. M. peroneus tertius.

Ratte (Fig. 18*c*): Unmittelbar von der Fibula, Ligamentum interosseum, stärker und größer als der M. peroneus secundus. Ansatz: Köpfchen des Metatarsus V.

Meriones: Fehlt.

Dipus: Fehlt.

4. M. peroneus quartus.

Ratte (Fig. 18*d*): Ursprung: Köpfchen der Fibula. Ansatz: Os cuboideum.

Meriones (Fig. 19*c*): S. Ratte.

Dipus (Fig. 20*b*): Ursprung: unmittelbar von der Fibula. Ansatz: Os cuboideum.

Was ergibt die Vergleichung der Peroneusgruppe?

Fürs erste eine auffallende Verminderung der Gruppe der Zahl nach. *Mus rattus* besitzt deren vier; *Meriones* drei; *Dipus* nur zwei. Ein Ausfall also ganzer Muskeln. Es ist natürlich nicht gleichgültig, welche Peronei bei einer oder der anderen Art ausgefallen sind. Solch ein Zugrundegehen ganzer Muskeln kann kein bloßer Zufall sein. Es muß ein triftiger Grund vorhanden gewesen sein, der zu diesem Prozeß geführt hat. Nach unserer Ansicht müssen diejenigen

Peronei fehlen, deren zugehörige Skeletstücke ihre Selbständigkeit eingebüßt haben.

Das trifft jedenfalls zu. Bei *Dipus* sehen wir einen Ausfall gerade derjenigen Peronei von *Mus rattus*, die zu der fünften Zehe hinziehen, es fehlen also Peroneus secundus et tertius. Auch in diesem Falle ist mit Verlust eines Knochenstückes ein Verlust des Muskels verbunden.

Bei *Meriones* müssen wir einen anderen Grund angeben, da bei dieser Art die fünfte Zehe vorhanden ist. Vielleicht könnte man hier den Verlust des Peroneus tertius erklären durch die starke Verkleinerung der fünften Zehe. Bei *Mus rattus* finden wir für die fünfte Zehe zwei Muskeln: M. peroneus secundus et tertius. Bei *Meriones* nur einen: M. peroneus secundus. Durch die starke Verkleinerung der betreffenden Zehe ist ein Muskel wahrscheinlich zuviel geworden und darum auch verschwunden. Es muß jedoch noch angeführt werden, daß verschiedene Forscher auch für *Meriones* einen vierten Peroneus angeben. Leche spricht nur von einem Peroneus longus und brevis. Über den Peroneus brevis bei *Glires* heißt es bei ihm[1]: »Liegt nach vorn und medial vom Extensor brevis dig. IV—V. Beim Kaninchen entspringt er von dem Cond. lat. tibiae, dem Lig. inteross. und der Fibula, bei *Myoxus* vom Capit. fibulae und weiter distalwärts; auch bei der Ratte enthält der Muskel noch weit proximal entspringende Fasern, welche ähnlich wie bei den Beuteltieren mittels einer längeren Sehne vom Capit. fibulae entspringen und zwischen dem Ext. dig. longus und dem Per. long. gelagert sind. Bei *Cavia* entspringt er von dem proximalen zweiten Drittel der medialen Fibularfläche und inseriert am rudimentären Metat. V und Os cuboideum.

Parsons[2] teilt die Peroneusgruppe in vier: longus, brevis, quarti digiti et quinti digiti. Der Longus ist nach ihm konstant, beginnt am äußeren Viertel der Fibula; seine Sehne zieht zu den anderen peronealen Sehnen. Der Peroneus longus hätte nach ihm also keine selbständige Sehne, was wir nicht bestätigen können. Der Peroneus brevis entspringt vom mittleren Teile der $^2/_4$ der Fibula, zwischen den Sehnen des Peron. quarti et quinti digiti zum Calcaneus und zu der Base des Metatarsus V.

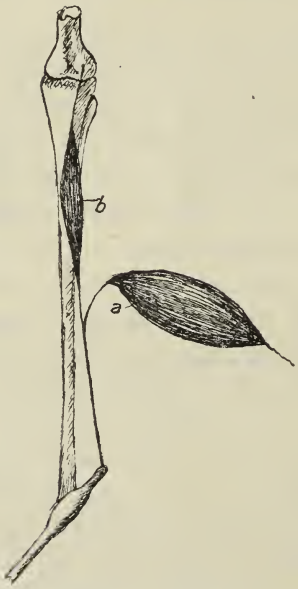
Peroneus quarti digiti immer vorhanden: zwischen Fibula und Tibia. Peroneus quinti digiti konstant.

---

[1] Leche l. c. p. 883 u. ff.
[2] Parsons l. c. S. 181.

Alezais[1] sagt über die Peronei: »Les muscles péroniers proprement dits sont au nombre de deux, le long et le court. On décrit à côté d'eux, sous le nom de péroniers du quatrième et du cinquième doigts, un ou quelquefois deux muscles qui sont des portions du court extenseur des orteils.« Bei *Dipus* findet er nur zwei Peronei: »le long et le péronier du quatrième doigt«. Ein Peroneus brevis, meint er, sei bei *Dipus* ebenso nicht vorhanden wie bei *Dasyprocta*, *Dolichotis*. Sein Peroneus longus setzt sich an die Basis des Metatarsus an. Die Stelle ist nicht genau bezeichnet. Derjenige Peroneus also, den wir als P. quartus bezeichnet haben und der am Cuboid sich ansetzt, wird von Alezais geleugnet.

Fig. 21.



Meriones et *Dipus*. 1/1. *a* M. gastrocnemius (abgetrennt, lat. Kopf); *b* M. soleus.

Nach Duvernoy[2] setzt sich der Peroneus longus an eins der Ossa cuneiformia an, an welches ist nicht gesagt.

Von der Peroneusgruppe gehen wir zur letzten Abteilung der Muskeln des Unterschenkels über: den hinteren. (Einteilung s. oben.)

1. M. triceps surae.

Unter diesem Namen versteht man drei Muskeln: den zweiköpfigen M. gastrocnemius und M. soleus.

Wir beginnen mit dem ersteren.

α) M. gastrocnemius.

Ratte: Der M. gastrocnemius besteht aus zwei Köpfen, M. gastrocnemius medialis und lateralis. Der erste entspringt vom Cond. med. fem., der zweite am Cond. lat. fem. Beide Körper verschmelzen

[1] Alezais l. c. S. 353.

[2] Duvernoy, Notes et renseignements sur les animaux de l'Algérie etc. Strasbourg 1842.

weiter unten zu einem Bauche unter Freilassung einer oberen dreiseitigen Lücke, die zur Bildung der Kniekehle beiträgt. Von beiden Bäuchen ist der laterale etwas größer als der mediale. Die Muskeln nehmen ungefähr ein Drittel des Knochens ein.

Von hier ab gehen sie in eine breite gemeinsame Sehne über, die den Hauptbestandteil der sog. Tendo Achillei ausmacht.

Meriones (Fig. 21*a*): Wie bei der Ratte. Beide Bäuche fast gleich groß. Ihre Größe entspricht der Hälfte der Tibia.

Dipus: Wie bei *Meriones*.

Fig. 22.

Mus rattus. 1/1. Ansicht von hinten. *a* M. soleus.

β) M. soleus.

Ratte (Fig. 22*a*): Ein kleiner spindelförmiger Muskel, entspringt mit einer langen, dünnen Sehne vom Cond. lat. tibiae unter dem lateralen Kopfe des M. gastrocnemius. Unweit vom Capitulum fibulae beginnt der Muskel selbst, der ungefähr am Anfange des zweiten Drittels des Knochens in eine lange Sehne übergeht, die gemeinsam oder auch selbständig zum Calcaneus hinzieht und somit einen Bestandteil des Tendo Achillei ausmacht. Er kann auch fehlen.

Meriones (Fig. 21*b*): Kleiner als bei der Ratte. Sehne verwachsen mit der Sehne des M. gastrocnemius lateralis. Ursprung: Cond. lat. fem.

Dipus: Vom lateralen Rande der Tibia. Sehne verwachsen oder selbständig.

Nach Leche[1] entspringt der M. soleus »vom Capitulum fibulae und vom proximalen Teile dieses Knochens, ferner von einem von der Fibula zur Tibia verlaufenden Sehnenstreifen, sowie vom proximalen Teile der Tibia«.

2. M. plantaris.

Ratte (Fig. 23): Ein schlanker, kräftiger Muskel. Größe: 3/4 des Knochens. Ursprung: zweigeteilt: eine fleischige mediale Portion und eine sehnige laterale, von einem Sesambeinchen oberhalb des Cond. ext. fem. Am Os calcaneum geht die Sehne eine Spaltung in fünf sekundäre Sehnchen ein, die zum Nagelgliede der fünf Zehen hin-

[1] Leche l. c. S. 895.

ziehen. Die sekundären Sehnchen zerklüften sich ihrerseits und umfassen die sekundären Sehnchen des M. flexor digitorum comm. Der M. plantaris heißt darum auch M. perforatus, der M. flexor. digit. comm. M. perforans.

Meriones (Fig. 23): Größer und dicker als bei der Ratte. Ursprung: Cond. ext. fem. Einfach.

Fig. 23.

Mus rattus et *Meriones*. 1/1. M. plantaris.

Fig. 24.

Dipus. 2/3. M. plantaris.

Fig. 25.

Meriones. Ansicht von hinten. 1/1. *a* M. popliteus; *b* M. flexor digitorum tibialis; *c* M. flexor digitorum fibularis.

Dipus (Fig. 24): Wie bei den vorigen, doch auch eine Abweichung. Gliederung desselben in drei selbständige Bäuche für je eine Zehe. Das gleiche wie bei Extensor digitorum comm.

Nach Leche[1] ist sein Vorkommen inkonstant. Nach Parsons[2] ist er verbunden mit dem M. flexor digitorum communis.

[1] Leche l. c. S. 897.

[2] Parsons l. c. S. 182.

3. M. popliteus.

Ratte: Ein kleiner, in der Kniekehle gelegener Muskel; entspringt vom Cond. lat. fem. Die breite, lange Sehne durchbohrt lateral die Kapsel des Kniegelenks. Der Muskel setzt sich mit breiter Basis an die hintere Fläche der Tibia an.

Meriones (Fig. 25*a*): Wie bei der Ratte.

Dipus: Etwas stärker.

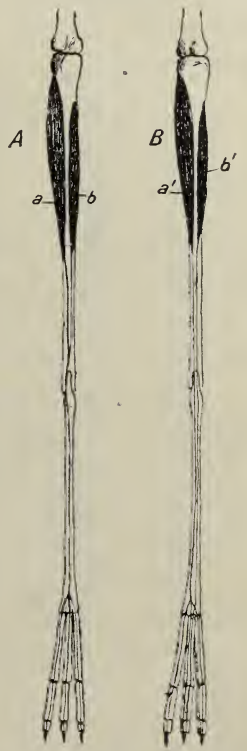
»Wahrscheinlich«, schreibt Leche[1], »ist M. popliteus als ein Differenzierungsprodukt eines Muskels anzusehen, welcher bei den Aplacentaliern, denen ein Popliteus in der oben beschriebenen Gestalt fehlt, auftritt und welcher als Pronator tibiae r. Peroneo-tibialis bezeichnet worden ist. Bei den Placentaliern kommt entweder ein Popliteus allein vor oder es findet sich außerdem ein Pronator tibiae.

Nach Alezais[2] ist der Popliteus bei *Dipus* klein.

Fig. 26.

Mus rattus. Ansicht von hinten. 1/1 M. flexor digitorum communis.

Fig. 27.



Dipus. 4/5. Ansicht von hinten. *Aa* M. flexor digitorum tibialis; *Ab* M. flexor digitorum fibularis; *Ba'*, *Bb'* die gleichen Muskeln wie oben (Modifikation).

4. M. flexor digitorum communis.

Ratte (Fig. 26): Liegt zwischen Tibia, Fibula und auf dem Lig. interosseum. Größe: 3/4 des Knochens. Sehne breit, zwischen Calcaneus und Tibia zu den fünf Zehen.

---

[1] Leche l. c. S. 898

[2] Alezais l. c. S. 333.

Er ist groß, kräftig und spindelförmig, entspringt mit einer langen Sehne vom oberen Rande der Tibia.

Meriones (Fig. 25*b*, *c*): Zweibäuchig: ein Flexor digitorum tibialis (*a*) und ein fibularis (*b*) von fast gleicher Größe. Die Sehne des ersteren zieht zur ersten und fünften Zehe, der M. flexor digitorum fibularis zur zweiten, dritten und vierten Zehe. Von der Sehne des ersteren zweigt sich noch ein schwacher Ast ab zur zweiten Zehe.

Dipus (Fig. 27*Aa*, *b*): Wie bei *Meriones* zweibäuchig.

M. flex. dig. tibialis (*a*) unter dem M. popliteus von der Tibia, sehr klein, geht in eine lange, auf eine sehr weite Strecke selbständig verlaufende Sehne über, die die erste und zweite Zehe bis zum Nagelgliede derselben versorgt. Häufiger verbindet sich aber die Sehne mit der Sehne des M. flexor fibularis (*b*) schon irgendwo an den unteren Teilen der Tibia. Die Sehnen durchbohren nicht am Fuße die Sehnen des M. plantaris.

Der M. flexor digit. fibularis (*b*) ist viel größer als der ebengenannte. Ursprung: Fibula und obere Teile der Tibia. Größe $= {}^1/_2$ der Tibia. Geht in eine Sehne über, die weiter unten in drei Sehnchen zerfällt, die die Sehnen des M. plantaris durchbohren, analog also wie bei der Ratte und *Meriones*.

Nach Dobson[1] zeigen von den Glires *Lepus*, *Hystrix*, *Erethizon*, *Synetheres*, *Octodon*, *Cavia*, *Dasyprocta*, *Chinchilla*, *Dipus*, *Alactaga*, *Jaculus* und *Dipodomys* eine Vereinigung der Endsehnen der M. flex. dig. tib. et fibul., unabhängiger sind sie bei *Bathyergus*, *Gerbillus*, *Fiber*, *Arvicola*, *Myoxus*, *Sciurus* und *Sciuropterus*. Was *Dipus* betrifft, so folgt aus unserer Beschreibung, daß die Endsehnen gar nicht zu verwachsen brauchen, sie können auch getrennt bleiben. Ein prinzipieller Unterschied also ist hier nicht vorhanden. Parsons[2] gibt zwei Ausnahmen an von der allgemeinen Ansicht Dobsons. Die Myomorphen charakterisierten sich durch ihren getrennten Verlauf der Sehnen der Mm. flex. tibialis und fibularis. So sollen nach ihm *Rhizomys* und *Heteromys* keine Trennung der Sehnen zeigen. Nach Alezais[3] sind die Sehnen beider Muskeln bei *Dipus* stets verbunden.

---

[1] Z. D. Dobson, On the Homologies of the long Flexor Muscles of the Feet of Mammalia. Journ. Anat. Physiol. London. Vol. 17 (1883) p. 142—179.

[2] Parsons l. c. S. 182.

[3] Alezais l. c. S. 338.

5. M. tibialis posticus.

Ratte (Fig. 28): Ein ziemlich großer Muskel, unter dem M. popliteus gelegen, entspringt vom Cond. ext. tibiae zur medialen Kante der hinteren Fläche der Tibia. Von da ab geht er längs der hinteren Fläche in eine feine Sehne über, die am Os naviculare sich ansetzt. Größe = $^2/_3$ der Tibia.

Meriones (Fig. 29): Kleiner als bei der Ratte, von der hinteren Fläche der Tibia unmittelbar unter dem Ansatze des M. popliteus.

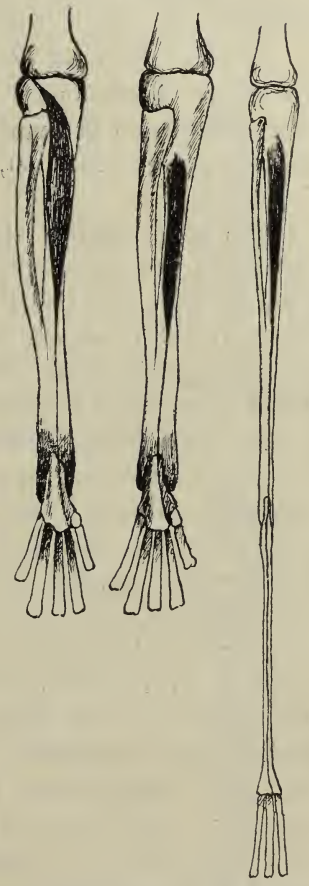
Dipus (Fig. 30): Der medialste und kleinste von allen anderen an der hinteren Fläche der Tibia hinziehenden Muskeln. Ursprung: wie bei *Meriones*, aber kleiner. Lange, dünne Sehne setzt sich an der hinteren Fläche des Os naviculare an.

Nach Parsons[1] zieht der Muskel bei *Mus rattus* zur plantaren Fascie. Nach Alezais[2] ist er bei *Dipus* »rudimentaire«.

Mit der Besprechung dieses letzten Muskels sind wir auch mit der vergleichenden Beschreibung der Muskeln des Unterschenkels zu Ende.

Wir wollen auch hier, wie wir es bei der Besprechung der anderen Gruppen getan haben, auf die Eigentümlichkeiten, die die einzelnen Muskeln aufweisen, aufmerksam machen.

Fig. 28, 29, 30.



Musc. tibialis posticus. Fig. 28. Ratte. 1/1. Fig. 29. *Meriones*. 1/1. Fig. 30. *Dipus*. 1/1.

Da ist fürs erste der M. plantaris. An ihm wäre besonders bemerkenswert die Spaltung des Muskels bei *Dipus* in drei selbständige Muskeln für je eine Zehe. Die Ursache, die das bewirkt hat, wird wohl die gleiche sein, die

[1] Parsons l. c. S. 182.
[2] Alezais l. c. S. 341.

wir bei der Berücksichtigung des M. extensor digitorum comm. angegeben haben, nämlich die starke Entwicklung der Zehen und die Verminderung der Zahl derselben.

Besonders interessante Verhältnisse bietet uns der M. flexor digit. communis.

Bei der Ratte sehen wir ihn in der Form einer einfachen Masse auftreten und zeigt er somit nichts außergewöhnliches.

Dagegen liegt bei *Meriones* die Sache schon anders. Hier haben wir es mit einem Muskel zu tun, der aus zwei Köpfen besteht, die aber vollkommen getrennt, jeder für sich, herabziehen. Was aber besonders merkwürdig ist, ist das Verhalten der Sehnen der beiden Köpfe.

Die erste nämlich zieht zur ersten und fünften Zehe, sie gibt zwar noch ein ganz winziges Ästchen ab, das zur zweiten Zehe geht, das kann aber seiner Kleinheit wegen nicht in Betracht kommen. Die Sehne des zweiten Kopfes des M. flexor digit. fibul. versorgt die zweite, dritte und vierte Zehe, also die drei mittleren Zehen. Dieser Umstand ist von enormer Wichtigkeit, das zeigt sich besonders in der Vergleichung des Muskels mit dem gleichnamigen Muskel der Art *Dipus*. Bei der letzteren besteht der Muskel auch aus zwei getrennten Massen. Die Sehnen verhalten sich hier aber nicht analog. In den meisten Fällen verschmilzt nämlich die Sehne des M. flexor digit. tib. mit der entsprechenden Sehne des M. flexor digit. fibul., die hier die ganze Funktion fast übernimmt. Derselbe Muskel also, der den Zweck hatte, die erste und fünfte Zehe in Bewegung zu setzen, wird mit dem Verschwinden derselben bei *Dipus* atrophisch. Das scheint uns der stärkste Beweis für unsere Ansicht zu sein, der Muskel mache denselben Wandlungsprozeß durch wie das Skelet. Den oben beschriebenen Prozeß finden wir schon eingeleitet bei *Meriones*: vergleichen wir nämlich beide Muskeln, den tibialis und fibul. miteinander, so finden wir hier einen beträchtlichen Unterschied in der Größe der in Frage kommenden Zehen im Verhältnis zu den mittleren Zehen.

Der M. tibialis posticus ist eine Bestätigung dessen, was wir schon oben bei der Besprechung der Mm. extensor digiti primi proprius und M. tibialis anticus gesagt haben, und darum genügt es, nur darauf hinzuweisen.

Von dieser für unsere Aufgabe wichtigsten Gruppe wenden wir uns zur letzten Hauptabteilung der Muskeln der hinteren Extremität: zu den Fußmuskeln.

Hier kommen zwei Arten in Betracht:

1. Mm. lumbricales
2. Mm. interossei.

1. Mm. lumbricales.

Ratte (Fig. 31): Ursprung: an der Teilungsstelle der Sehne des M. flexor digitorum longus. Vier an der Zahl.

Es sind sehr kleine, aber doch bemerkenswerte Muskeln. Der erste von ihnen liegt zwischen der zweiten und dritten sekundären Sehne der Sehne des M. flexor digit. longus und endet am Capitulum metatarsi II, lateral von der Sehne. Der zweite liegt höher oben, direkt an der Teilungsstelle, und endet auch daselbst mit einem fadenförmigen Sehnchen.

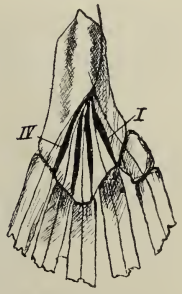
Der dritte hat seine Lage zwischen dem dritten und vierten sekundären Sehnchen, medial von der dritten Zehe, und endet am Metatarsus digiti quarti.

Der vierte endlich medial gelegen zum Metatarsus der fünften Zehe. Die Mm. lumbricales sind überhaupt in ihrem Verlaufe sehr leicht Varietäten zugänglich: man findet die mannigfachsten Bilder.

Meriones: Nur drei vorhanden, für die zweite, dritte und vierte Zehe, alle der ersten Zehe zugekehrt. Entspringen von der Sehne des M. plantaris.

Dipus: Eigentliche Mm. lumbricales sind hier nicht vorhanden. Wir finden hier aber eine Art Analogon dieses Muskels. Es ziehen nämlich vom Calcaneus und von den an den letzteren angrenzenden Teilen drei starke Sehnen an der Planta zu den Köpfchen der ersten Phalanx der drei Zehen, von der lateralsten Sehne zweigt sich eine kleinere ab, die an der ersten Phalanx der dritten Zehe sich ansetzt. Vielleicht stellt der Muskel einen Rest des M. flexor digitorum ped. brevis dar.

Fig. 31.



Mus rattus. 1/1. Mm. lumbricales.

Fig. 32.

Dipus. 4/5. Planta pedis. Mm. lumbricales, M. flexor digitorum pedis brevis.

Parsons[1] spricht bei *Heteromys* von drei Lumbricales, bei allen anderen Glires sollen vier vorhanden sein.

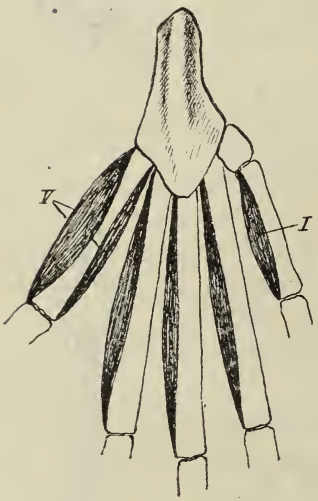
Erwähnenswert wäre noch die allmähliche Reduction der von uns oben beschriebenen Mm. lumbricales: *Mus rattus* vier, *Meriones* drei, *Dipus* bloß drei Sehnen. Recht schade, daß wir nicht wissen, wie es sich damit bei *Alactaga* verhält. Die Reduction ist wohl eine Folge der Reduction der Zehen.

2. Mm. interossei.

Ratte (Fig. 33): Es gibt fünf solcher Muskeln:

Der erste zieht zur ersten Zehe, ist einfach und liegt medial. Der zweite zieht zur zweiten Zehe bis zum Capitulum phalangis primae.

Fig. 33.



Mus rattus, *Meriones*. Musculi interossei pedis.

Der dritte und vierte auch einfach und zu den entsprechenden Zehen. Der fünfte geteilt: ein kleiner, medialer und ein größerer, lateraler.

Meriones: Wie bei der Ratte.

Dipus: Fehlt.

Nach Parsons[2] gibt es nur zwei Mm. interossei. Er identifiziert sie mit dem M. flexor brevis. Von Parsons wird noch eine ganze Reihe anderer Muskeln am Fuße beschrieben, die wir nicht gefunden haben. So beschreibt er einen Accessorius, derselbe sei bei Myomorphen schlecht entwickelt. *Mus rattus* soll nur Spuren dieses Muskels aufweisen. »Der Muskel ist von Parsons bei *Aulacodus*, *Capromys*, *Myopotamus*, *Octodon*, *Hystrix*, *Sphingurus*, *Lagostomus*, *Chinchilla*, *Dasyprocta*, *Coelogenys* und *Sciuromorpha* nachgewiesen worden. Er entspringt von der äußeren Fläche des Calcaneus und inseriert an der Plantarfläche der Flexorensehne, unmittelbar proximal von der Teilung derselben[3].

Dann wird ein Abductor hallucis beschrieben. Bei *Mus bar-*

[1] Parsons l. c. S. 182.
[2] Parsons l. c. S. 182.
[3] Leche l. c. S. 905.

barus und *rattus* entspringt er vom Os naviculare; bei *Gerbillus* vom Os cuneiforme I (Entocuneiforme). Auch ein Abductor Indicis soll bei allen Nagetieren nachzuweisen sein.

Mit der Besprechung dieser letzten Hauptgruppe sind wir am Ende unserer Untersuchung.

Wir wollen am Schlusse zum Zweck klarerer Übersicht die gewonnenen Resultate in einige Sätze kurz zusammenfassen. Dann ließe sich folgendes sagen:

1. Das Skelet von *Mus rattus*, *Meriones* und *Dipus* zeigt eine Reduction der Strahlen von fünf auf drei, gibt also eine Entwicklung in einer bestimmten Richtung an.
2. In derselben Richtung verändert sich auch die Muskulatur.
3. Diejenigen Muskeln, die zur fünften und ersten Zehe ziehen, erfahren eine beträchtliche Verkleinerung ihrer Massen, manche atrophieren ganz (M. extensor digit. proprius, M. flexor digitorum brevis).
4. *Mus rattus*, *Meriones* und *Dipus* stehen zueinander in einer sehr engen Beziehung.
5. *Meriones* zeigt charakteristische Merkmale einerseits von *Mus* (Muskulatur der zwei ersten Hauptgruppen) und anderseits, obgleich nicht so ausgeprägt, weil die Zwischenstufe *Alactaga* fehlt, von *Dipus* (s. Muskulatur beider letzten Hauptgruppen).
6. *Meriones* verbindet sozusagen die beiden Arten *Mus* und *Dipus*, woraus mit Wahrscheinlichkeit geschlossen werden kann:
7. Die drei Typen der Nagetiere stellen Glieder einer und derselben Kette dar.

Wir können, unseres Erachtens, auf Grund unserer vergleichend-anatomischen Untersuchung des Skelets und der Muskulatur sagen, sie seien drei Gattungen einer und derselben Familie.

Alle die Beweise, die die Bestätigung unseres letzten Punktes in sich enthalten, wieder aufzuführen, halten wir für überflüssig, denn es hieße nichts anderes als die ganze Arbeit, die doch eigentlich auf diesen Punkt allein gerichtet ist, nochmals zu referieren, was unseres Erachtens zwecklos wäre.

Die von uns gegebenen Tatsachen müssen für sich selbst sprechen.

Um jedoch zu zeigen, daß wir mit unserer Ansicht nicht allein stehen, wollen wir, an diesen letzten Punkt anknüpfend, versuchen, einen kurzen historischen Abriß zu geben, worin die Meinungen verschiedener Forscher über die Stellung der in Frage kommenden

Gruppen im System der Nagetiere bis auf unsere Tage zur Geltung kommen.

Es kann natürlich nicht verlangt werden, daß wir in unserer kurzen Arbeit die gesamte Literatur über *Mus*, *Meriones* und *Dipus* wiedergeben, dieselbe ist so kolossal und umfangreich, daß wir uns nur auf die allerwichtigsten, für uns besonderes Interesse bietenden Werke stützen können.

Nach Tycho Tullberg[1] soll Linné[2] der erste gewesen sein, der im Jahre 1735 in seinem Werke: »Systema naturae« für die Bezeichnung der Ordnung Nagetiere den Namen »Glires« eingeführt hat. Unter diesem Namen faßte er die Gattungen: *Hystrix*, *Sciurus*, *Mus*, *Lepus* und *Sorex* zusammen. Die Gattung »*Mus*« umfaßte nicht nur mäuseartige Tiere, sondern auch solche wie *Lemures* und *Mormota*. Was die Art *Dipus* betrifft, so gibt Lichtenstein[3] an, Linné habe nur eine einzige und wahre Species unter dem Namen *Mus jaculus* in das Natursystem eingeführt. Daraus entnehmen wir also, daß schon Linné die Art *Dipus* unter die Gattung *Mus* gestellt hat.

Der zweite große Naturforscher, der sich über die Nagetiere geäußert hat, war Pallas.[4] In seinem Werke: »Novae species quadrupedum e Glirium Ordine«[5] spricht Pallas von drei Gattungen: *Lepus*, *Mus* und *Sciurus*. Die Gattung *Mus* zerfällt in sechs Abteilungen. In die fünfte, *Mures lethargici* überschrieben, fallen unsere bekannten Typen: *Dipus* und *Meriones*. *Mus* stellt eine eigne Abteilung dar unter dem Namen *Mures myosuri*. Wir sehen also im System Pallas eine enge Verwandtschaft zwischen *Dipus* und *Meriones*. Lichtenstein[6] gibt eine interessante Charakteristik der Arbeiten von Pallas, die wir nicht unterlassen können anzuführen. Sie lautet: »Es kann wohl kaum einen irgend erheblichen Gegenstand der Zoologie geben, bei dessen Abhandlung die Verdienste des unsterblichen Pallas sich nicht gleichsam von selbst vergegenwärtigen oder bei welchen sein Name irgend füglich mit Stillschweigen übergangen werden dürfte.

---

[1] Tycho Tullberg, Über das System der Nagetiere. Nova Acta regiae societatis scientiarum Upsaliensis. Series tertiae Vol. XVIII. Upsala 1900. p. 17.

[2] Linné, Systema naturae. Ed. 12. Holmiae 1766.

[3] Lichtenstein, Über die Springmäuse oder die Arten der Gattung *Dipus*. Abh. d. K. Akad. d. Wiss. zu Berlin. 1828.

[4] P. S. Pallas, Novae Species Quadrupedum e Glirium Ordine. Erlangae 1778.

[5] S. Tycho Tullberg l. c. S. 17 u. 18.

[6] Lichtenstein l. c. S. 133 ff.

Obgleich nicht Schöpfer eines Systems[1] und überhaupt um den Streit der Systematiker wenig besorgt, hat Pallas dennoch auf alle Teile der Zoologie eingreifend gewirkt und durch seine ebenso zahlreichen und eleganten, als gehaltvollen und gründlichen Werke in jedem derselben ein Licht verbreitet, das noch lange auch solchen leuchten wird, denen es gerade um Erfindung geschickter und konsequenter Einteilungen und Zusammenstellungen, wie sie jede Zeit anders fordert, am mehrsten zu tun sein möchte. In viel höherem Sinne aber sind seine Werke Muster für die Arbeiten von der beschreibenden Art, denn indem er nicht bloß beschreibt, sondern alle Beziehungen seines Gegenstandes aufzufinden, zu untersuchen und aufzuklären versteht, gibt er seinen Abhandlungen einen über das momentane Interesse seiner Zeit weit hinaus gültigen Wert. Alle sind reich an Stoff für weitere vergleichende Betrachtung, reich an Materialien für literarische und kritische Untersuchung, ebenso unentbehrliche Vorarbeiten für jede Folgezeit, als leuchtende Vorbilder einer geschmackvollen Behandlung und Anordnung.«

Die Geschichte der Gattung *Dipus* bis zum Jahre 1825 schildert Lichtenstein[2] wie folgt: »Die Stellen bei arabischen Schriftstellern, die diese Tiere[3] unter dem Namen Aljarbuo (wovon der nachher in Gebrauch gekommene Namen *Jerboa*) erwähnen und viel Interessantes von ihrer Lebensart berichten, hat Bochart gesammelt, und auch davon findet sich das Wichtigste bei Pallas. Die erste Spur einer Kenntnis von diesen Tieren in neuerer Zeit findet sich bei bei Aldrovandi[4], der eine ganz erträgliche Abbildung einer fünfzehigen Art unter dem Namen *Cunicucus* seu *Lepus indicus*, *Utias dictas* liefert. Leider geschieht im Text dieser und einer anderen ihr gegenüberstehenden Abbildung keine weitere Erwähnung, als daß (S. 390) gesagt wird, nach Oviedos Bericht gebe es in Westindien große kaninchenartige Mäuse, die Utias genannt würden, indessen die eigentlichen Kaninchen Cories hießen.«

Weiter wird berichtet, die Reisenden Olearius[5], de Bruyn und Lucas hätten diese Tiere nur erwähnt, aber nicht genauer be-

---

[1] S. auch Tycho Tullberg l. c. S. 17.

[2] Lichtenstein l. c. S. 135ff.

[3] D. h. die Springmäuse. Anm. d. Verf.

[4] Ulyss. Aldrovandi, De quadrupedibus digitatis Lib. II. p. 393.

[5] Olearius, Persianische Reisebeschrbg. VI. Bd. Kap. 19 (nach Lichtenst. S. 161).

schrieben, der einzige, der das getan habe, sei Shaw[1], »aber sichtlich ungenau, denn er gibt der Art, die er *Jerboa* nennt, nicht weniger als sechs Zehen an den Hinterfüßen und an den Vorderfüßen nur drei[2]«.

»Bald[3] erscheinen auch mehr Abbildungen von Jerboas. Dergleichen liefert Haym[4] in Thesaurus britannicus von einer asiatischen Art, die er zur Erklärung der cyrenischen Münzen anwendet; später Joh. Georg Gmelin[5] in den Verhandlungen der Petersburger Akademie und sein Neffe Samuel Georg Gmelin[6] in der Beschreibung seiner Reise; ferner Edwards[7] in seinem bekannten Kupferwerke und Hasselquist[8] in den Akten der Stockholmer Akademie.«

Buffon[9] war der erste, der die Gattung *Jerboa* in zwei Arten zerlegte; die eine, dreizehige, nannte er *Gerboa*, die fünfzehige belegte er mit einem »von Messerschmid zuerst angegebenen mongolischen Namen *Alak-daagha* (buntes Füllen).« »Die von Buffon gegebene Unterscheidung der beiden Hauptarten wurde aber erst bedeutend, als Pallas im Anhang zu seiner Reisebeschreibung (II S. 706) die Merkmale beider genau und vollständig nach eigner Beobachtung bekannt machte, und erhielt erst vollen Wert durch die erschöpfende Untersuchung dieses Gegenstandes in der oben erwähnten Abhandlung, die ich als die einzige genügende Vorarbeit zu rühmen habe. In dieser Abhandlung wird nach einer sich mehr auf das Literarische beziehenden Einleitung ein vollständiger Bericht vom Aufenthalt, der Nahrung und Lebensart dieser Tiere gegeben, sodann folgt die genaue, mit Abbildungen begleitete Beschreibung, und den Beschluß macht die Angabe der anatomischen Befunde. In der Beschreibung der fünfzehigen Art, welcher Pallas den Linnéschen Namen *Jaculus* läßt, ergeben sich drei Varietäten: eine sehr große, eine mittlere und eine kleine[10].«

---

[1] Shaw, Voyage dans plusieurs provinces de la Barbarie et du Levant. II. p. 321.

[2] Lichtenstein l. c. S. 136. [3] Lichtenstein l. c. S. 136.

[4] Haym, Thesaurus Britannic. II p. 149 tabl. 17.

[5] Joh. Georg Gmelin, Über eine Art *Dipus* in Nov. Comment. Acad. Petropolit. 1745—55. S. 351.

[6] S. Gottl. Gmelin, Reise durch Rußland. Petersburg 1770. I. Bd. S. 26ff.

[7] Edwards, Gleanings of natural history I tab. 219.

[8] Hasselquist, Über eine Art der Gattung *Dipus*. Schwed. Abhandl. 1752. (XIV. Bd. d. deutschen Übersetzung, S. 129.)

[9] Buffon, Histoire naturelle. Éd. de 1758. LVII. S. 321.

[10] Lichtenstfin l. c. S. 137 u. 138.

»Der dreizehigen Art[1] gibt Pallas den Namen *Mus sagitta* und schreibt ihr eine weite Verbreitung durch das südliche Asien und das ganze nördliche Afrika zu, ohne weitere Verschiedenheit der Arten zu ahnen oder auch nur Varietäten zuzulassen. Seine Namenbestimmung geht in die damals zahlreich erscheinenden Handbücher über, doch erheben Pennant[2], Zimmermann, Gatterer, Erxleben und Storr[3] die Jerboas bald unter diesem, bald unter jenem Namen zu einer eigenen Gattung, bis Schreiber[6] den Namen *Dipus* dafür anwendet, der denn bald allgemeine Annahme findet. Jedoch wird nun alles mit dieser Gattung vereinigt, was sich durch Länge der Hinterfüße nur irgend auszeichnet, also nicht allein der caprische Springhase, die Känguruhs und andere springende neuholländische Tiere, sondern auch die von Pallas zuerst unter dem Namen *Mus longipes* und *Mus tamariscus* genauer beschriebenen Mittelformen zwischen Jerboas und Ratten, die nicht mehr auf den Hinterbeinen allein sich fortbewegen und die Pallas (S. 276) eben als Ursache angibt, warum er aus den Jerboas nicht eine eigne Gattung machen könne, da sie durch jene zu genau mit den Mäusen verwandt wären«. Wie wir also sehen, zählte man zu den Springmäusen auch die Känguruhs. Lexepede und Geoffroy waren die ersten, die die letzteren Tiere von den Springmäusen trennten und ihnen unter den Beuteltieren einen besonderen Platz einräumten. Illiger[4] erhob den caprischen Springhasen[5] (*Dipus cafer* Gm. 2) zu einer eignen Gattung unter dem Namen Pedetes. Er war auch derjenige, der den sog. Halb-Jerboa (*Dipus meridianus tamaricinus*) von dem eigentlichen *Dipus* trennte und ihm den auch in unserer Zeit gebräuchlichen Namen *Meriones* gab. Später ersetzte Demarest im Jahre 1815[6] den Namen *Meriones* durch die Bezeichnung *Gerbillus*. Illiger zerlegt in seinem Werke: »Prodromus systematis Mammalium et Avium, Berolini 1811« die Gattung *Dipus* in drei Arten. Lichtenstein[7] jedoch gibt auf Grund eines mündlichen Vortrages, den Illiger seinerzeit in der Naturwissenschaftlichen Gesellschaft zu Berlin gehalten haben soll, sieben Arten der Gattung *Dipus* an:

---

[1] Lichtenstein l. c. S. 137 u. 138.
[2] Pennant, History of Quadrupeds Vol. II p. 427.
[3] Von ihnen bei Lichtenstein nichts Näheres angegeben.
[4] Illiger, Prodromus systematis Mammalium et Avium Berolini 1811.
[5] Lichtenstein l. c. S. 139.
[6] Lichtenstein l. c. S. 140.
[7] Lichtenstein l. c. S. 141.

1. *Dipus Jaculus* . *M. Jaculus* var. *maj.* Pallas
2. - *balticus* . - - - *med.* -
3. - *pygmaeus* . - - - *min.* -
4. - *sagitta* . . - *sagitta* Pallas
5. - *biceps* . . *Aegyptian Jerboa* Penn
6. - *locusta* . . *Gerbo* Allam
7. - *abyssinicus* *Jerboa* Bruce.

Diese sieben Arten wurden von Desmarest auf fünf reduziert. Nach Lichtenstein:

1. *D. maximus* Blainville, aus Neuholland, nach einem verstümmelten Exemplar sehr flüchtig beschrieben, wahrscheinlich kein *Dipus*.
2. *Dipus gerboa* . . *M. sagitta* Pallas.
3. - *jaculus* . - *jaculus* var. *maj.* Pallas.
4. - *brachymus* - - - *med.* -
5. - *minutus* . - - - *min.* -

Lichtenstein selbst teilt die Gattung *Dipus* in zehn Arten:

1. *D. aegyptius* N. Aus den Wüsten längs der Nordküste Afrikas, zwischen den Nilmündungen und Cyrene.
2. *Dipus tetradactylus* N. Aus dem Innern der lybischen Wüste.
3. - *hirtipes* N. Aus der Wüste westlich der Sahara, desgleichen aus der Wüste bei Dongola und aus Syrien.
4. *Dipus spiculum* N. Aus der Gegend des Altai, am Ob.
5. - *pygmaeus* Ill. *M. jaculus* var. *min.* Pall. Aus der kirgisischen Steppe.
6. *Dipus lagopus* N. Ebendaher.
7. - *elater* N. Von den Küsten des Aralsees.
8. - *platyurus* N. Ebendaher, am Kuwan-Daya.
9. - *telum* N. Aus der Gegend des Aralsees.
10. - *decumanus* N. Vom Ural beim Slatoust.

Nach dieser historischen Übersicht über die Gattung *Dipus* wollen wir noch die Gattungsmerkmale derselben kurz schildern. Wir überlassen das Wort dem schon von uns so oft zitierten Lichtenstein[1]: »Die Gattungskennzeichen bestehen in folgendem: Der Backenzähne sind an jeder Seite oben und unten 3 (zusammen 12), seltener im Oberkiefer jederseits 4 (zusammen 14). Dieselben sind nur äußerlich mit Schmelz überzogen und haben fein-höckerige Kronen, deren Vertiefungen aus der Seitenansicht am meisten zum Vorschein kommen.

[1] Lichtenstein l. c. S. 149.

Die Vorderzähne sind lang und schmal, mit gewölbter Vorderfläche und bogigen Schneiden.

Der Kopf ist von mäßiger Größe, mit flacher Stirn, weit auseinander stehenden, großen, lebhaften Augen, stumpfer, nackter Schnauze, sehr langen Bartborsten und länglich zugerundeten, sehr dünn behaarten, fast durchscheinenden Ohren. Die Vorderfüße erscheinen im Verhältnis zur Leibesgröße ebenso auffallend klein, als die Hinterfüße in allen ihren Gliedern unverhältnismäßig groß sind. Eine besondere Dicke des Hinterleibes und die Stärke der Keulen vermehren das Mißverhältnis zwischen dem Hinten und Vorn.

An das stark heraustretende Bürzel fügt sich ein ungemein langer, anfangs dünnbehaarter, gegen die Spitze mit längerem, zweizeilig gestelltem Haar bewachsener Schwanz.

Der Zehen (!) sind vorn fünf, deren innere sehr kurz, aber meist mit einem Nagel versehen ist; der Hinterzehen, die den Boden berühren, sind immer nur drei, an einem einfachen, hohlen Mittelfußknochen befestigt; ihre Unterseite mit starken Borsten, die der Nagelglieder mit mehreren Schwielenlagen bewachsen; außer ihnen finden sich bei gewissen Arten eine, häufiger zwei kleine, den Boden nicht berührende Afterzehen, jede an einem eignen Mittelfußknöchelchen befestigt.

Das Haar ist fein, weich, dicht, glatt anliegend, mit seidigem Glanz. Die Farbe der Rückenseite ist bei allen Arten aus Rostgelb und Grau zusammengesetzt, in denselben vielfachen Mischungen und feinen Übergängen, wie bei der Gattung der Hasen, vom reinen Isabell bis zum dunkeln Mäusefahl, auch wechselnd an Intensität nach Alter und Jahreszeit.

Die Bauchseite ist immer rein weiß, und diese Farbe herrscht auch an der Vorderseite der Fersen und an der Außenseite der Keulen, wo sich meist ein von der Farbe des Rückenhaars scharf und geradlinig begrenzter weißer Streifen nach der Schwanzwurzel hinzieht. Weiß ist auch die Spitze des Schwanzes, gleich hinter derselben aber das Haar dunkel, gewöhnlich schwarz, in größerer oder geringerer räumlicher Ausdehnung. Wo die schwarze Farbe sehr tief und der Haarwuchs entschieden zweizeilig ist, bildet sich deutliche Pfeilzeichnung.« So liegen also die Verhältnisse bis zum Anfange des XIX. Jahrhunderts. Wir sehen, daß fast alle großen Forscher jener Zeit: Linné, Pallas, Illigen, Buffon, Shaw, Laçepede, Geoffroy, Cuvier usw., sich für die Verwandtschaft der Art *Dipus* mit den mäuseartigen Nagetieren ausgesprochen haben.

Wir setzen unsere historische Übersicht fort.

Im Jahre 1839 erscheint das System von Waterhouse[1], das das nach den Worten Tycho Tullbergs[2] »bis auf den heutigen Tag geltende System« der Nagetiere aufbaute.

Waterhouse teilt die Rodentia in drei Sektionen ein: Murina, Hystricina und Leporina. In die Murina ist die Familie Muridae eingeschlossen mit den Gattungen: *Myoxus*, *Dipus*, *Mus*, *Dendiomys*, *Gerbillus* usw. Nach diesem System also sind *Mus*, *Meriones* und *Dipus* drei Gattungen einer und derselben Familie.

Auch Brandt[3] teilt im Jahre 1851 in seinem System die Nagetiere in Sciuromorphi, Myomorphi, Leystricomorphi und Lagomorphia. Die Myomorphi teilen sich ihrerseits in Familien, von denen eine, Myoides, die Unterfamilie Murini umfaßt. Der Typus *Dipus* stellt eine besondere Familie dar, die Dipodides, mit den Unterfamilien: Jaculini, Dipodini, Pedetiri und Macrocolini.

Nach diesem System also ist *Dipus* entfernter als im vorigen. Die mäuseartigen Tiere bilden mit *Dipus* nicht eine Familie, sondern zwei verschiedene. Jedoch bilden sie zusammen eine Unterabteilung. Giebel[4], der im Jahre 1855 sein Werk: »Die Säugetiere« erscheinen ließ, hält *Mus*, *Meriones* und *Dipus* für drei verschiedene Familien. Lilljeborg[5] faßt die Familien: Muridae, Dipodidae unter denselben Namen Myomorphi. Auch nach Gill[6] schließt die Superfamilie Myoidae die Familien: Pedetidae, Dipodidae, Jaculidae und Muridae ein.

Im Jahre 1876 erschien das zweite große System nach Waterhouse, das von Alston[7]. Auch nach ihm findet in der Gruppe der Myomorphia die Familie Dipodidae neben den Muridae Platz.

---

[1] G. R. Waterhouse. Observations on the Rodentia, with a view to point on the groups, asindicated by the structure of the Crania, in this order of Mammals. Magaz. Nat. Hist. (E. Charlesworth) (2.), Vol. III. 1839. p. 90—96.

[2] Tycho Tullberg. Über das System der Nagetiere. Novae Acta reg. sec. Upsal.

[3] Brandt. Die Säugetiere Rußlands. Mém. Ac. Sc. Pétersbourg. Sc. math. Vol. XVIII. 1899. p. 19, phys. nat. (6), T. IX, 1855: P. 2. p. 1—365.

[4] Giebel. Die Säugetiere in zool.-anat. and pal. Bez. umfassend dargestellt. Ausg. II, Leipzig 1855.

[5] Lilljeborg. Systematisk. ovfersigt af de gnagande daggdjuren. Glires. Upsala 1866.

[6] Gill. Arrangement of the Families of Mammals. Washington 1872. Smiths Miscell. Collect. Vol. XI. 1874. Art. I.

[7] E. R. Alston. On the Classification of the order Glires. Proceed. Zoolog. Society of London. London 1876. p. 61—98.

Im Jahre 1880 erscheint eine Arbeit von Dobson[1], in welcher er auf Grund der vergleichend-anatomischen Untersuchung des Muskels Flexor digitorum longus bei den verschiedenen Nagetieren zu dem Resultat kommt, die Dipodidae gehörten nicht, wie bis jetzt alle Forscher angenommen hatten, zu den Myomorpha, sondern zu den Hystricomorpha, welche Auffassung er noch im Jahre 1882 festhält in einer in diesem Jahre erschienenen kleinen Schrift: »On the Natural Position of the Dipodidae«[2].

Jedoch schließt er sich im Jahre 1884 in dem Artikel »Mammalia«, der in Encyclopedia Britannica erschienen war, ganz dem System von Alston an[3], d. h. er gibt also zu, die Dipodidae seien nicht den Hystricomorpha, sondern den Myomorpha zuzuzählen. Im Jahre 1883 tritt Cope mit seiner Schrift: »The Extinct Rodentia of North America«[4] auf, in welcher er alle bis zu seiner Zeit entdeckten fossilen nordamerikanischen Arten zusammenfaßt. Nach ihm gehören zu den Myomorpha die Muridae und die Geomyidae.

Im Jahre 1884 hat Schlosser[5] in seinem Werke: »Die Nager des europäischen Tertiärs nebst Betrachtungen über die Organisation und die geschichtliche Entwicklung der Nager überhaupt« auf Grund einer sorgfältigen und eingehenden Untersuchung des Zahnbaues eine Modifikation des Brandtschen Systems[6] gegeben.

Nach ihm gibt es zwei Unterordnungen: Pliodonta (die sogenannten Duplicidentati nach Illiger) und die Miodonta (die sogenannten Simplicidentati nach Lilljeborg). Die Miodonta teilt er in die schon von Brandt gegebenen Gruppen ein: Hystricomorpha Sciuromorpha und Myomorpha. In die letztere Gruppe fallen unsere Tiere: *Mus, Meriones* und *Dipus.*

Im Jahre 1887 erschien die wichtige Schrift von Winge[7]: »Jordfundne agnulevende Gnavere«. Die Schrift besteht aus zwei Abteilungen[8]. In der ersten werden besprochen »die im Kopen-

---

[1] Dobson. On the Homologies of the long Flexor Muscles of the Feet of Mammalia. Journ. Anat. Phys. London. Vol. XVII. 1883. p. 142—179.

[2] Proceed. Zool. Soc. of London. London 1882. p. 640.

[3] Tycho Tullberg l. c. S. 28.

[4] Amer. Nat. Vol. XVII. 1833. S. 43—57; S. 165—174; S. 370—381.

[5] Palaeontographica XXXI. 1881.

[6] Tycho Tullberg l. c. S. 31 ff.

[7] Winge. Med. Udsigt over Gnavernes irdbyrdes Slægtokab. Kjöbenhavn. 1887. E. Mureo Lundii 3. (Tullberg).

[8] Tycho Tullberg l. c. S. 31 ff.

hagener Museum befindlichen Sammlungen fossiler und rezenter Nagetiere aus der brasilianischen Provinz Minas Geraes«; die zweite Abhandlung behandelt die Frage der verwandtschaftlichen Beziehungen der Nager zueinander. Er stellt folgende Familien auf: Leporidae, Ischyromyidae, Haplodontidae, Anomaluridae, Dipodidae, Myoxidae, Muridae, Hystricidae, Sciuridae und Saccomyidae. Die Dipodidae umfassen die Formen Eomyiris, Dipodini, die die Gattungen: *Sminthus*, *Jaculus*, *Scirtetes* und *Dipus* einschließen. Die Unterfamilie Murini umfaßt *Mus*, *Meriones* usw.

In den Jahren 1891—93 erschien der 4. Band des Zittelschen Werkes: »Handbuch der Paläontologie, I. Abt. Paläozoologie«[1]. In diesem Bande bespricht Zittel die Säugetiere und stellt in vieler Hinsicht ein ganz neues System der Nagetiere auf. Auch er teilt die Rodentia, wie Brandt, in die vier Hauptgruppen ein: Sciuromorpha, Myomorpha, Hystricomorpha und Lagomorpha; zu diesen Abteilungen fügt er noch eine fünfte hinzu, die sogenannten Protogomorpha. Zu den letzteren gehören u. a. die Familie Dipodidae; zu den Myomorphen die Muridae. Zittel ist also in unserer Übersicht bis jetzt der einzige, der die Familie Dipodidae von den Myomorpha vollständig trennt und sie als eine ganz besondere Gruppe von Tieren behandelt.

Haeckel[2] teilt in seiner Arbeit vom Jahre 1895: »Systematische Phylogenie der Wirbeltiere« die Rodentia in zwei Hauptabteilungen ein, die Palarodentia und Neorodentia. Zu den letzteren gehören drei Unterordnungen: Protrogomorpha, Myomorpha und Hystricomorpha. Die Myomorpha sollen nach Haeckel von den älteren Sciuromorphae ausgehen. Die Dipodidae gehören nach Haeckel, wie es auch Zittel angibt, zu den Protrogomorpha. Die Myomorpha umfassen die Gruppen: Cricetida, Arvicolida und Murida. Nach dieser Auffassung von Haeckel also müßten wir glauben, die Dipodidae hätten mit den Myomorphen gar nichts gemein. Jedoch fügt Tycho Tullberg hinzu: »Nach dem von Haeckel zur Beleuchtung der Stammesbeziehungen der Nagetiere gelieferten Stammbaume sollte allerdings *Dipus* von demselben Zweig wie Myomorpha, herzuleiten sein«[3].

Ein weiterer Forscher, der mit dem Problem der Einreihung der Gattung *Dipus* in das allgemeine System der Nagetiere sich be-

[1] K. A. Zittel. Handbuch der Paläontologie Band IV. Mammalia. München 1891—1893.

[2] Haeckel. System. Phylogenie der Wirbeltiere. Dritter Teil. Berlin 1895.

[3] Tycho Tullberg l. c. S. 37.

schäftigt hat, ist Parsons. Im Jahre 1896 erschien seine Schrift[1], in welcher er folgende Punkte aufstellt: 1) die Verwandtschaft der Dipodidae mit den Hystricomorphen; 2) die Verwandtschaft mit den Myomorphen.

Mit den Hystricomorphen sollen die Dipodidae folgendes gemeinsam haben:

1. Die breite Masse des vorderen tiefen Abschnittes des M. masseter geht durch das Foramen infraorbitale.
2. Der M. scalenus anticus entspringt am Basioccipitale.
3. Das Vorhandensein nur eines einzigen Kopfes des M. biceps cubiti.
4. Das Nichtzusammenstoßen des M. rectus abdominis und seines Ursprungs der einen Seite mit dem der anderen.
5. Die Vereinigung der Sehnen des M. flexor tibialis und fibularis.

Der letzte Punkt, also die Vereinigung der Sehne des M. flexor tibialis und derjenigen der M. fibularis soll nach Parsons einer von denjenigen Faktoren sein, der die Dipodidae in die Reihe der Hystricomorphen stellt. Wir können dieser Ansicht nicht beistimmen, da wir bei zwei von sechs untersuchten Exemplaren der Gattung *Dipus* die Sehne des M. flexor tibialis vollkommen getrennt gefunden haben von der entsprechenden Sehne des M. flexor fibularis, was nach Parsons' ein charakteristisches Merkmal der Myomorphen sein soll. Dieser Punkt kann somit ebensogut für die Verwandtschaft der Dipodidae mit den Myomorphen sprechen.

Den Myomorphen sollen die Dipodidae nach Parsons in folgendem ähneln:

1. Die sciuromorphine Anordnung des M. digastricus[2];
2. Anwesenheit eines transversen Mandibularmuskels;
3. Abwesenheit des M. scapulo-clavicularis;
4. Anwesenheit des M. omo-hyoideus;
5. Abwesenheit des M. splenius colli;
6. Ursprung der M. levator claviculae vom Atlas.

Fügen wir noch den fünften Punkt der ersten Tabelle hinzu,

---

[1] F. G. Parsons. The Myology of Rodents II. On Account of the Myology of the Myomorpha, together with a Compar. of the Muscles of the various Suborders of Rodents. Proceed. Zool. Soc. of London. London 1896. p. 159.

[2] Näheres darüber nicht gesagt.

so haben wir sieben Punkte, die für die Verwandtschaft der Dipodidae mit den Myomorphen sprechen. Und wir müssen Parsons vollkommen beistimmen, wenn er in seinem Ergebnis sagt: Die Dipodidae stehen den Myomorphen näher als den Hystricomorphen. Da wir schon so oft von Myomorphen und Hystricomorphen sprachen, wird es wohl von Interesse sein, diejenigen Momente anzuführen, worin sich die eine Gruppe von Tieren von der anderen im allgemeinen unterscheidet. Parsons hat in seiner Arbeit auch dieses berücksichtigt.

Die Myomorpha unterscheiden sich nach ihm von den Hystricomorphen in folgendem:

1. Derjenige Teil des Masseter, der durch das For. infraorbitale hindurch geht, ist gewöhnlich klein bei den Myomorphen, groß bei den Hystrocomorphen.

2. Die Myomorphen haben eine sciuromorphine Anordnung des M. digastricus[1].

3. Der transverse Mandibularmuskel ist vorhanden bei den Myomorphen; abwesend bei den Histricomorphen.

4. Der M. omo-hyoideus ist immer vorhanden bei den Myomorphen, schwankend bei Hystricomorphen.

5. Der M. levator claviculae (Aero-trachelian) entspringt immer vom Bogen des Atlas bei Myomorphen; bei Hystricomorphen entspringt er zuweilen vom Basioccipitale.

6. Der M. scalenus anticus in der Regel abwesend bei Myomorphen; vorhanden bei Hystricomorphen.

7. Der M. claviculo-scapularis abwesend bei Myomorphen, vorhanden bei Hystricomorphen.

8. Bei Myomorphen sind die drei Teile des M. deltoideus dicht nebeneinander; bei Hystricomorphen sind sie durch große Zwischenräume getrennt.

9. Bei Myomorphen finden sich zwei Köpfe des M. biceps cubiti; bei Hystricomorphen bald nur einer, bald zwei.

10. Myomorphen haben selten den ersten Teil des M. coracobrachialis; die Hystricomorphen oft.

11. Der M. plenius colli niemals vorhanden bei Myomorphen, manchmal bei Hystricomorphen.

---

[1] Worin die Anordnung besteht, nicht gesagt.

12. Die zwei Abschnitte des M. biceps fem. gewöhnlich merkbar bei Hystricomorphen; selten getrennt bei Myomorphen[1].

13. Bei Myomorphen ist der M. flex. tibialis und M. fibul. in der Regel nicht zusammen, bei Hystricom. immer vereinigt.

14. Bei Myomorphen ist der M. accessorius abwesend oder schlecht entwickelt; bei Hystricomorphen vorhanden und gut markiert.

Wir haben die Arbeit von Parsons etwas ausführlicher analysiert, da es, wie das Vorhergehende zeigt, sehr mit unseren Interessen verknüpft ist. Also auch in der Person Parsons haben wir einen Verteidiger der Ansicht, die Gattung sei den Myomorphen zuzuzählen.

Einer ähnlichen Ansicht huldigt auch Tycho Tullberg in seinem umfangreichen Werke: »Über das System der Nagetiere«, dem wir den größten Teil unserer historischen Skizze zu verdanken haben. In diesem im Jahre 1899 in der Acta Nova Upsal. erschienenen Werke zählt Tullbere die Dipodidae zu den Myomorphen. Über den phylogenetischen Ursprung der letzteren äußert sich Tullberg wie folgt: »Von der Urform der Sciurognathi trennten sich wahrscheinlich sehr früh die Myomorphi. Ob dieses mit einem Male geschehen und demnach alle die von mir den Myomorphi zugeführten Formen tatsächlich einem gemeinsamen Stamme entspringen, oder ob zu verschiedenen Zeiten verschiedene Gruppen sich von dem Urstamm der Sciurognathen abgetrennt haben, kann ich nicht entscheiden. Da jedoch kein bestimmter Grund vorliegt, das Gegenteil anzunehmen, und da sich alle Myomorphi durch den gemeinschaftlichen Charakter auszeichnen, daß das For. infraorbitale erweitert ist, nehme ich vorläufig an, daß sie insgesamt von einem Stamm herzuleiten sind. Diese dürfte seinerseits zu einer härteren vegetabilischen Nahrung übergegangen sein, welche behufs des Zerkleinerns einer stärkeren Verschiebung bedurfte, und die stärkere Verschiebung zog das Bedürfnis eines stärkeren vertikalen Druckes nach sich. Da dieser wohl infolge der Größe des Auges wenigstens anfangs nicht durch die stärkere Entwicklung des Temporalis zu erreichen war, auch dadurch nicht, daß die vorderste Portion des Masseter medialis sich auf der inneren Seite der Orbita verbreitete, hat der letztere Muskel, wie bei den Hystricomorphi, das For. infraorbit. durchzogen und

[1] Parsons spricht immer von nur zwei Köpfen d. M. bic. fem. Wir fanden bei *Mus rattus* und *Meriones* drei Köpfe und nur bei *Dipus* zwei.

sich auf der Seite der Schnauze verbreitet. Anfangs dürfte die in dieser Weise entstandene Öffnung eine schmale vertikale Spalte, etwa wie bei *Georychus coecutiens* gebildet haben; später entwickelte sie sich aber bei den einzelnen Formen verschiedenartig.«[1]

Was die Dipodides und Muriformes betrifft, so haben sie nach Tullberg[2] einen gemeinsamen Ursprung, der einen von den Myoides ausgehenden Zweig darstellt. Die Dipodiformes werden von ihm mit folgenden Worten charakterisiert: »Sie haben von den ersten Prämolaren des Oberkiefers bewahrt, obschon sehr reduziert. Masseter lateralis ist weder an der Vorderseite des Jochbogens aufgestiegen, weshalb seine beiden Portionen fortwährend wenig getrennt geblieben, noch hat er auf der Innenseite des Angularfortsatzes eine Pars reflexa gebildet. Fortwährend sind drei Papillae circumvallatae vorhanden. Die Schleimhaut des Magens ist unverändert geblieben, und das Zungenbein mit zweigliedrigen vorderen Hörnern ebenfalls. Clitoris ist in der vorderen Wand der Vulva zurückgeblieben, und Urethra mündet fortwährend beim Weibchen einwärts von ihr in einem Sinus urogenitalis. Dagegen ist bei ihnen For. infraorbitale früh noch mehr von der wachsenden vorderen Portion des Masseter med. erweitert worden, so daß er die heutige Form bei *Sminthus* und *Zapus* erhielt.«[3] Und weiter: »Die Stammform[4] der *Alactaga* und *Dipus* hat sich auch zum Hüpfer entwickelt, und zwar in noch höherem Grade als *Zapus*. In dieser Beziehung sind nämlich beide Gattungen sehr weit gegangen, ja weiter, als irgendein anderes Säugetier, da die drei mittleren Metacarpalknochen verschmolzen sind. *Dipus*, welcher die Innen- und die Außenzehe der Hinterfüße verloren hat, und bei dem die Halswirbel verschmolzen sind, ist indes hierin noch weiter gegangen als *Alactaga*. Bei beiden sind die Vorderfüße, wie bei *Pedetes* sehr klein und fürs Graben angepaßt worden, mit langen Krallen und großen hinteren Fußballen, und die Hinterfüße sind auf der Unterseite behaart. Bei beiden hat auch wohl zufolge der Umbildung der Extremitäten für das Hüpfen, Symphysis pubis eine für einen myomorphen Nager ungewöhnliche Länge erhalten, und Tubera ischii sind gut entwickelt. Zusammenhängend mit der Entwicklung einer geschwinderen Bewegung entwickelten sich die Gesichts- und Gehörorgane in beträchtlichem

[1] Tycho Tullberg l. c. S. 386.
[2] Tycho Tullberg l. c. S. 407.
[3] Tycho Tullberg l. c. S. 407.
[4] D. h. *Sminthus*. Anm. d. Verf.

Maße, und infolgedessen wurde die Schädelform, besonders bei *Dipus*, großen Veränderungen unterzogen. Dagegen haben sich anfänglich an den Backenzähnen keine neuen Falten, wie bei *Zapus*, entwickelt. Die Backzahnreihen des Oberkiefers wurden weit voneinander abgetrennt, viel weiter, als die des Unterkiefers, um dem hinteren Teile der Portio anterior, dem Masseter medialis eine solche Richtung zu verschaffen, daß er zum Lateralwärtsführen der Unterkieferhälften bei dem Einstellen der Backzähne für das Kauen beitragen kann. Infolge der Entstehung einer stärkeren Verschiebung und der Reduktion des Temporalis ist auch bei beiden die vordere Portion des Masseter medial ungemein stark entwickelt worden. Da am Angularprozesse die Insertionsfläche des Pterygoideus internus bedeutend reduziert worden war, wurden Fossae pterygoideae vergrößert und sehr vertieft. Die Unterkieferhälften sind äußerst beweglich gegeneinander, wohl teils, um seitwärts geführt werden zu können, teils und wohl hauptsächlich, um die Vorderzähne behufs des Greifens gewisser Nahrungsmittel auseinander zu halten, vielleicht auch, um sie zum Graben besser verwenden zu können. Transversus mandibulae ist auch ungewöhnlich stark entwickelt worden. Vermutlich wurden die Alveolen der unteren Vorderzähne denn auch gerade der letzterwähnten Ursache halber so lang, da die hierbei entstehende starke Abnutzung dieses erheischte. Dagegen dürfte das Nagevermögen hier nicht so besonders stark entwickelt worden sein[1].

Wir können also dieser Schilderung entnehmen, daß *Dipus* nicht nur zu den Myomorphen gehört, sondern, daß sie sogar einem Stamme entspringt, der zu den Myoides, d. h. mäuseähnlichen Tieren gehört.

Diese Ansicht bestätigt vollständig unser Muskelbefund der hinteren Extremitäten, da wir solche Muskeln nachweisen konnten, die von *Mus* durch *Meriones* zu *Dipus* in allmählichem Ab- und Zunehmen begriffen sind. Auch der allmähliche Übergang der fünfzehigen *Mus* und *Meriones* zur dreizehigen *Dipus* und die allmähliche Zunahme des Tarsus bei *Meriones*, wie auch die festere Verbindung der einzelnen Teile desselben und des Metatarsus weisen darauf hin.

Wir sind uns vollkommen bewußt, daß die Arbeit noch nicht vollständig zu ihrem Abschluß gelangt ist, da sie noch eine fühl-

[1] Tycho Tullberg l. c. S. 409ff.

bare Lücke aufzuweisen hat, die notwendig noch auszufüllen ist. Wir haben schon mehrere Male unser Bedauern betreffs der Unmöglichkeit der Untersuchung der Zwischenstufe zwischen *Meriones* und *Dipus*, der Art *Alactaga* ausgesprochen. Die Untersuchung würde zweifellos für uns günstige Resultate zutage fördern. Wir hoffen, dieses noch in einer anderen Arbeit nachzuholen.

An dieser Stelle sei mir erlaubt, meinen verbindlichsten Dank meinem hochverehrten Herrn Lehrer Prof. Dr. Th. Studer für seine freundliche Anregung zu dieser Arbeit und meinem verehrten Kollegen Dr. phil. A. Borgghard für seine freundliche Unterstützung beim Zeichnen auszusprechen.

Literatur.

Albrecht, P., Das Os interm. tarsi der Säugetiere. Zoolog. Anz. 6. Jahrg. Nr. 145. 1883.

—— Über den Stammbaum der Nagetiere. Schrift. physik.-ökon. Gesellschaft Königsberg. 21. Jahrg. 1880. Sitzungsber. S. 31—33.

Aldrich, How far does the Jerboa jump? The Americ. Natural. Philadelphia 1885. Vol. XIX.

Aldrovandi, De quadrupedibus digitatis viviparis. 1637. Bonon.

Alezais, H., Contribution à myologie des rongeurs. Paris 1900.

—— Le quadriceps fémoral des Sauteurs. C. R. Soc. Biol. p. 510. 1900.

Alston, Edw. R., On the classification of the order Glires. Proceedings Zool. Soc. London 1876.

Ameghino, F., Contribucion al conocimiento de los mamiferos-fósiles de la Republica Argentina. Act. Acad. Nacion. Cienc. Córdoba. T. VI. 1889.

—— South America as the Source of Tertiary Mammalia. Translated by Mrs. Smith-Woodward. Nat. Science Vol. XI. 1897. p. 256—64.

Anderson, J., Anatomical and Zoological Researches: Comprising an Account of the Zoological Result of the two Expeditions to Western Junnan in 1868 and 1875. London 1878.

Baird, S. F., Mammals of North-America. Philad. 1859.

Bardeleben, K. v., Hand und Fuß. Verhandlg. d. Anat. Ges. 8. Jahrg. 1894.

—— Das Os interm. tarsi der Säugetiere. Zoolog. Anz. 6. Jahrg. 1883. Nr. 139.

—— Beiträge zur Morphologie des Hand- und Fußskelets. Sitzungsber. d. Jen. Ges. f. Med. u. Naturw. 1885.

—— Über neue Bestandteile der Hand- und Fußwurzel der Säugetiere, sowie das Vorkommen von Rudimenten »überzähliger« Finger und Zehen beim Menschen. Jenaische Zeitschr. f. Naturw. Bd. XIX. N. F. XII. Suppl.-Heft III. 1886.

—— Über die Hand- und Fußmuskeln der Säugetiere, besonders die des Präpollex (Präpallux) und Postminimus. Anat. Anz. 5. Jahrg. 1890.

Baur, G., Zur Morphologie des Tarsus der Säugetiere. Morphol. Jahrb. Bd. X.

Baur, G., Über den Astragalus und das Intermedium tarsi der Säugetiere. Morphol. Jahrb. Bd. XI. 1885. S. 468.

—— Der älteste Tarsus (Archegosaurus). Zoolog. Anz. 9. Jahrg. 1886.

Beddard, F. E., Mammalia. The Cambridge Natural History. Vol. X. London. 1902.

Bennett, The Zool.-Journ. Vol. IV 1829 and pl. XVII.

Blumenbach, Handbuch der vergleich. Anatomie. 1824.

Brandt, Beiträge zur näheren Kenntnis der Säugetiere Rußlands. Mém. Ac. Sc. Pétersbourg. Sc. mathem., phys. nat. (6). T. IX. 1855. P. 2. p. 1—365.

—— Untersuchung über die kraniolog. Entwicklungsstufen und Klassifikation der Nager der Jetztwelt. Mém. Ac. Pétersbourg. 1855.

Brehm, Tierleben. Leipzig u. Wien. 1890. Bd. II u. III.

Brooks, H., On the Morphology of the Extensor Muscles Studies from the Museum of Zoology in University College Dundee. Dundee 1890.

Bruce, Travels to discover the sources of the Nile. Vol. V. Appendix (Select specimens of natural history). 1790. p. 121.

Buffon, Histoire naturelle, édition de 1758. T. VII. p. 321.

Carlsson, A., Untersuchungen über die weichen Teile der sog. überzähligen Strahlen an Hand und Fuß. Bihang till K. Svenska Vet. Acad. Handl. Bd. XVI. IV. No. 8. Stockholm 1891.

Carus, C. G., Lehrbuch der vergleich. Zootomie. II. Leipzig 1834.

—— und Otto, Erläuterungstafeln zur vergleich. Anatomie. 8 Hefte. Leipzig 1826—52.

Carus, J. V., und Gerstaecker, C. E. A., Handbuch der Zoologie. Bd. I. Hälfte 1. Leipzig 1868.

Claus, C., Grundzüge der Zoologie. Marburg und Leipzig. 1879.

Cope, E. D., The Vertebrata of the tertiary formations of the West Book I (Report of the United States geolog. Survey of the Territories. Vol. III). Washington 1884.

— The Extinct Rodentia of North-America. Amer. Nat. Vol. XVII. 1883 p. 43—57; p. 165—174; p. 370—381.

—— Synopsis of the Families of Vertebrata. Amer. Nat. Vol. XXIII. 1889. p. 849—877.

Coues, E., and Allen, J. A., Monograph. of North-Americ Rodentia U. S. Geolog. Survey XI. Washington 1877.

Cuvier, G., Leçons d'Anatomie comparée, deuxième édition. 1835. T. I.

—— Le règne animal distribué d'après son organisation. Fortin, Masson & Cie. Paris. Atlas et texte.

—— et Laurillard, Anatomie comparée. Recueil de planches de Myologie. 1849.

—— Mémoire sur les gerboises et les gerbilles, parmi les Transactions de la Société zoologique. T. II. p. 131. London 137.

Desmarest, Mammologie. 1820. p. 304 (über Mus barb.).

Dobson, G. E., On the natural position of the family Dipodidae. Proceed. Zoolog. Soc. London 1882. p. 640.

—— On the Homologies of the long Flexor Muscles of the Feet of Mammalia. Journ. Anat. Phys. London. Vol. XVII. 1883. p. 142—179.

—— Rodentia. Encyclopedia Britannica. Vol. XV. 1883. p. 415—21. Art. Mammalia. Physiol. London. Vol. XVII. 1883. p. 142—179.

Duvernoy et Lerebouillet, Les animaux vertébrés de l'Algérie. Ière partie. Mammifères. Mém. Soc. d'Hist. Nat. Strasbourg. T. III. Livre 2.
—— Leçons d'anatomie comparée. 1835. T. II. p. 217, 264, 341, 411 et 412.
Earle, Ch., On the Affinities of Tarsius: a Contribution to the Phylogeny of the Primates. Amer. Nat. Vol. XXXI. 1897. p. 569—75; 680—89.
Edwards, Gleanings of natural history. I. Tabl. 219.
Edwards, Milne, Recherches pour servir à l'histoire naturelle des Mammifères. 1868—1874.
—— Handbuch der Zoologie oder Naturgeschichte der Tiere. Bd. I. Leipzig 1851.
Eimer, Vergleichend-anat.-physiolog. Untersuchungen über das Skelet der Wirbeltiere. Leipzig 1901.
Emery, C., Zur Morphologie des Hand- und Fußskelets. Anat. Anz. 5. Jahrg. 1890.
—— Studi sulla morfologia dei membri dei mammiferi. Mem. R. Accad. d. Scienze dell' Istituto di Bologna. I. II. 1892.
—— Sulla morfologia del Tarso dei Mammiferi. Ac. dei Lincei. Vol. IV. 2 Sem. Serie 5 fasc. III. 1895.
Fischer, Mammalogie. 1829. (Über M. barbarus.)
Fitzinger, Wissensch.-pop. Naturgesch. der Säugetiere. Bd. II. Wien 1861.
—— Versuch einer natürl. Anordnung der Nagetiere (Rodentia). Sitzungsber. k. Acad. Wiss. Mathem.-Nat. Cl. Wien. Bd. LV. Abt. 1. 1867. S. 453—515. Bd. LVI. Abt. 1. 1867. S. 57—168.
Fleischmann, A., Die Stammesgeschichte der Nagetiere aus embryol. Untersuchg. Wiesbaden. 1891.
—— Die Stammesverwandtschaft der Nager mit den Beuteltieren (Marsupialia) Sitzungsber. K. Preuß. Akad. Wiss. Berlin. Jahrg. 1890. S. 299—305.
—— Lehrbuch der Zoologie. Spez. Teil: 2. S. 362—389. (Die Stammesgesch. der Tierwelt.) Wiesbaden. 1898.
Flower, Einleitung in die Osteologie der Säugetiere. 3. Ausgabe. Leipzig. 1888.
—— and Lydekker, An Introduction to the Study of Mammals living and extinct. London 1891.
Gadow, H., The origin of the Mammalia. Zeitschr. f. Morphologie u. Anthropol. IV. 1902.
Gaudy, A., Les enchainements du monde animal dans les temps géologiques. 1878.
Gegenbaur, C., Vergleichende Anatomie der Wirbeltiere. Bd. I u. II. 1901.
—— Untersuchungen zur vergleich. Anatomie der Wirbeltiere. Leipzig: 1864—65. I. Heft: Carpus et Tarsus.
—— Zur Morphologie der Gliedmaßen der Wirbeltiere. Morphol. Jahrb. Bd. II. 1876.
Gervais, P., Histoire naturelle des Mammifères. I et II. 1854—55.
—— Zool. et Paléont. générales. Nouv. rech. s. l. animaux vertébrés viv. et foss. avec atlas. Paris 1867—69.
—— Zool. et Paléont. françaises. Nouv. rech. s. l. animaux vertébrés. 2ième édition. 1859. Avec atlas.
—— Rongeurs. Glires. Dictionn. Univ. d'Hist. Nat. dirigé par Ch. d'Orbigny T. II. Paris 1849.
Giebel, C. G., Die Säugetiere. Leipzig 1855.

Gill, Th., Arrangement of the Families of Mammals. Washington 1872. Smiths Misc. Collect. Vol. XI. 1874: Art. 1.

—— The Former Northward Extension of the Antarctic Continent. Natur. Vol. LIII. 1895/96. p. 366.

Gmelin, Joh. G., Nov. Comment. Acad. Petropolitanae. 1854/55. p. 351. (Nach Lichtenstein.)

Gmelin, Sam. G., Reise durch Rußland. Petersburg. 1770. I. Bd. S. 26, sub. III.

Grandidier, A. Description de quelques animaux nouveaux découverts, pendant l'année 1869 sur la côte ouest de Madagascar. Rev. Mag. zool. (2). T. XXI. 1869. p. 337—42.

Haacke, W., Über die Entstehung der Säugetiere. Biol. Centralbl. VIII 1888. XIII 1893.

Haeckel, E., Generelle Morphologie der Organismen. Berlin 1866.

—— Systematische Phylogenie der Mammalien. 3. Teil. Berlin 1895.

—— Natürliche Schöpfungsgeschichte. Berlin 1898.

Hasselquist, Über eine Art der Gattung Dipus. Schwed. Abhandlg. 1752. (14. B. S. 129 der deutschen Übersetzung nach Lichtenstein.)

Hay, O. P., Bibliography and Catalogue of the fossil Vertebrata of North-America U. S. Geolog. Surv. Washington 1902.

Haym, Thesaurus britannicus. II. p. 149, tab. 17. (Nach Lichtenstein.)

Hensel, R., Beiträge zur Kenntnis fossiler Säugetiere. Zeitschr. Deutschl. geolog. Ges. Bd. VIII. 1856. S. 279—290.

—— Beiträge zur Kenntnis der Tierwelt Brasiliens. Zoolog. Garten. 13. Jahrg. 1872. S. 79—87.

Hubrecht, A. W., The descent of the Primates. New York 1897.

Humphrey, G. M., Observations in Myology. Cambridge and London 1872.

Hunter, J., Essays and Observations. London 1861. Vol. II. p. 197—248. (Order Rodentia.)

Hutley, T. H., Handbuch der Anatomie der Wirbeltiere. Deutsch v. Ratzel. Breslau 1873.

—— Lectures on the elements of comparat. Anat. London 1864.

—— On the characters of the pelvis in the Mammalia, and the conclusion respecting the origin of Mammals which may be based on them. Proc. Roy. Soc. of London. No. 194. 1879.

Hutton, F. W., Theoretical Explanations of the Distribution of the southern Faunas. Proceed. Linn. Soc. New South Wales. Sydney 1896. p. 36—47.

Jentink, Th. A., On a New Genus and Species of Mus from Madagascar. Notes Leyden Mus. Vol. I. 1879. p. 107—109.

—— Catalogue ostéologique des Mammifères. Revue méth. et crit. Mus. Hist. Nat. Leyden. T. IX. 1887.

Jolyet et Chaker, De l'acte de ronger, étudié chez les rats. Compt. Rend. et Mém. Soc. Biol. Paris Ann. 1875. p. 73—74.

Illiger, C., Prodromus systematis Mammalium et Avium. Berolini 1811.

Kehrer, G., Beiträge zur Kenntnis des Carpus und des Tarsus der Amphibien, Reptilien und Säuger. Berichte der naturforsch. Gesellsch. zu Freiburg i. Br. Bd. I. 1886.

Kingsley, The origin of the Mammalia. Science N. S. XIV. 1901.

Köllner, K., Die geolog. Entwicklungsgesch. der Säugetiere. Wien 1882.

Krause, W., Die Anatomie des Kaninchens. 2. Aufl. Leipzig 1884.

Kükenthal, W., Über die Entstehung und Entwicklung des Säugetierstammes. Biolog. Centralbl. XII. 1892.

Lannegrace, Myologie comparée des membres, thèse pour le doctorat en médecine. Montpellier 1878.

Lataste, F., Étude de la Faune des Vertébrés de Barbarie. Act. Soc. Linn. Bordeaux. 4. T. IX. 1885. p. 129—299.

Leboucq, H., Sur la morphologie du carpe et du tarse. Anat. Anz. I. 1886. p. 17.

Leche, W., Muskeln der Säugetiere in Bronns Klassen und Ordnungen des Tierreichs. Bd. VI. Abt. 5. 2. B. Leipzig 1899.

Lichtenstein, Über die Springmäuse oder die Arten der Gattung Dipus. Abhandlungen der Königl. Akad. der Wissensch. zu Berlin. 1828. (Das Werk selbst 1825).

Lilljeborg, W., Systematisk övfersigt of de gnagande däggdjuren, Glires. Upsala 1866.

—— Sveriges och Norges-Ryggradsdjur I. Däggdjuren. Upsala 1874.

Linnaeus C., Systema Naturae. Lugduni Batavorum. 1735.

Lydekker R., Indian tert. and posttert. Vertebrata in Palaeontologia indica. 1880—86.

Macalister, A., Introduction to Animal Morphology. II. B. (Vertebrates.) London 1878.

Major, C. J. F., Nagerüberreste aus Bohnerzen Süddeutschlands und der Schweiz. Palaeontographica. XXII. 1873.

—— On the General Results of a Zoological Expedition to Madagascar in 1894—96.

—— On the Malagasy Rodent Genus Brachyuromys; and on the Mutual Relations of some Groups of the Muridae (Hesperomyinae, Microtinae, Murinae, and »Spalacidae«) with each other and with the Malagasy Nesomyinae. Proceed. Zoolog. Society. London 1897. p. 695—720.

Marsh O. C., Principal character of the Tillodontia. Amer. Journ. Sc. (3). XI. 1876.

—— The origin of Mammals. Proceed. Int. Congress Zoolog. Cambridge 1898. Sc. (2). VIII. 1898.

Matthew, W. D., A Revision of the Puerco Fauna. Bull. Amer. Mus. Nat. Hist. New York. Vol. IX. 1897. p. 259—323.

Meckel, J. F., System der vergleichenden Anatomie. Halle. 3. Teil. 1828.

Mehnert, E., Untersuchung über die Entwicklung des Beckengürtels bei einigen Säugetieren. Morphol. Jahrb. Bd. XV.

Meyer, N., Prodromus anatomiae Murium. Inaug.-Dissert. Lipsiae 1800.

Nagel, W., Die Entwicklung der Extremitäten der Säugetiere. Dissertation. Marburg 1878.

Nehring, A., Über Dipus Schlueteri und einige andere Nager aus Palästina. Sitzungsber. Ges. Nat. Fr. Berlin 1901. Nr. 8. S. 163—76.

—— Meriones myosurus Wagn. (rectius Neosokia myosura) aus Syrien. Sitzgsber. Ges. Nat. Fr. Berlin 1901. Nr. 9. S. 216—19.

—— Beiträge zur Kenntnis der Diluvialfauna. Zeitschr. f. d. gesamte Naturw. Halle. 1876. Bd. XLVII. S. 47—61.

Neumayr, M., Erdgeschichte. Bd. II. Leipzig 1887.

Noack, Th., Neue Beiträge zur Kenntnis der Säugetier-Fauna von Ostafrika Zoolog. Jahrb.: Abt. System. Bd. VII. 1894. S. 523—94.

Nuhn, A., Lehrbuch der vergleich. Anatomie.

Olearius, Persianische Reisebeschreibung. VI. B. Kap. 190.

Osborne, H. F., The origin of Mammalia. Amer. Natur. XXXII. 1898. Idem Amer. Journ. Sc. VII. 1899.

—— The rise of the Mammalia in North-America. Stud. from the Biol. Labor. of Columbia College. I. 1893.

Owen R., On the Anatomy of Vertebrates. Vol. III. Mammals. London 1868.

—— On the classific. and geograph. distribut. of the Mammalia. London 1859.

Pallas P. S., Novae Species Quadrupedum et Glirium Ordine. Erlangae 1778.

Pander und d'Alton, Die Skelete der Nagetiere. Bonn 1820.

Parker, T. J. Q., Course of Instructions in Zootomy (Vertebrates). London 1884.

Parker, W., Kitchen, On Mammalian Descent. London 1885.

Parsons, F. G., The Myology of Rodents. Part II. An Account of the Myology of the Myomorpha, together with a Comparison of the Muscles of the various Suborders of Rodents. Proceed. of the Zoolog. Society of London. London 1896.

Pennant, Aegyptian Jerboa. History of Quadrupeds. Vol. II. p. 427.

Perrault, C., Mémoires pour servir à l'Histoire Naturelle des Animaux. Mém. Acad. Roy. Sc. Paris. T. III. 1733.

Peters, W., Zusammenstellung der zu den Murini gehörigen Nagergattungen. Monatsber. K. Preuß. Akad. Wissensch. Berlin 1866. S. 13—14.

—— Reise nach Mosambique. I. Mammalia. 1852.

Pfitzner, W., Die kleine Zehe. Eine anatomische Studie. Arch. f. Anatomie und Physiologie. 1890.

Pouchet et Beauregard, H., Traité d'Ostéologie comparée. Paris 1889.

Ranzani, C., Elementi della storia naturale. Bologna. 1829. Vol. II. p. 368.

Richardson, J., Fauna Boreali-Americana. Vol. I. The Quadrupeds. London 1829.

Roger, O., Verzeichnis der bisher bekannten fossilen Säugetiere. 1896.

Rozet, Voyage en Algérie. Paris 1833.

Ruge, G., Zur vergleich. Anatomie der tieferen Muskeln in der Fußsohle. Morpholog. Jahrb. Bd. IV. Supplem.-Heft. 1878.

—— Untersuchungen über die Extensorengruppe am Unterschenkel und Fuß des Menschen und der Säugetiere. Morpholog. Jahrb. Bd. IV. 1878.

Sabatier, Comparaison des ceintures des membres antérieurs et postérieurs dans la série de Vertébrés. Paris 1880.

Sclater, W. L., On a new Genus and Species of Rodents of the Family Dipodidae from Central-Asia. Proceed. Zoolog. Soc. of London. London 1890. p. 610—613.

Scott, W. B., The Mammalia of the Uinta Formation: Partie II: The Creodonta, Rodentia and Artiodactyla. Trans. Amer. Philosoph. Society. Philadelphia. 2. Vol. XVI. 1890. p. 475—504.

Schlosser, M., Die Nager des europäischen Tertiärs. Palaeontographica. XXXI. 1881.

—— Nachträge und Berichtigung zu: Die Nager des europäischen Tertiärs. Zool. Anz. 7. Jahrg. 1884. S. 639—647.

—— Über die Beziehungen der ausgestorbenen Säugetierfaunen und ihr Verhältnis zur Säugetierfauna der Gegenwart. Biolog. Centralbl. Bd. VIII. 1888/89. S. 582—600, S. 609—631.

Schlosser, M., Uber die Modifikationen des Extremitätenskelets bei den einzelnen Säugetierstämmen. Biolog. Centralbl. Bd. IX.

—— Die Affen, Lemuren, Chiropteren usw. des europäischen Tertiärs. Beiträge zur Paläontologie Österreich-Ungarns. Bd. VI u. VII. 1887/88.

Schmidtlein, Beobachtungen an Wirbeltieren. Zoolog. Garten. Frankfurt a. M. 1895. 36. Jahrg.

Schneider, A., Beiträge zur vergleich. Anatomie und Entwicklungsgesch. der Wirbeltiere. (Anhang: Grundzüge einer Morphologie der Wirbeltiere.) Berlin 1879.

Semon, R.. Zoolog. Forschungsreise in Australien und dem Malayischen Archipel. Denkschriften der Med.-naturwiss. Gesellsch. zu Jena. Jena 1894. Bd. V.

Shaw, Voyage dans plusieurs provinces de la Barbarie et du Levant. II. 1743. p. 321.

Smith, A., Illustrations of the Zoology of South-America. Mammalia. London 1849.

Stannius, H., Handbuch der Anatomie der Wirbeltiere. Berlin 1856.

Temminck, C. J., Monographies de Mammalogie. T. I. Paris 1827.

Thomas, Oldfield, On a small Collection of Rodents from South-Western Africa. Proceed. Zoolog. Soc. of London. London 1882. p. 265—67.

—— On a new and interesting Annectant Genus of Muridae, with Remarks on the Relations of the Old and New World Members of the Family. Proceed. Zool. Soc. of London. London 1888. p. 130—35.

—— On the Mammals of Nyasaland: fourth Notice. Proceed. Zoolog. Soc. of London. London 1896.

—— On a Collection of Rodents from North-Peru. Proceed. Zoolog. Soc. of London. London 1896. p. 98.

—— Description of a new Genus and Species of Rat from New Guinea. Proceed. Zoolog. Soc. of London. London 1888. p. 237—40.

—— Description of a new Genus of Muridae allied to Hydromys. Proceed. Zoolog. Soc. of London. London 1889. p. 247—50.

—— Description of Three new Gerbillus in the British Museum Collection. Anat. Mag. Nat. Hist. 6. Vol. IX. 1892. p. 76—79.

—— On some Mammals from Central-Peru. Proceed. Zoolog. Soc. of London. London 1893. p. 333—41.

—— Notes on South-American Rodents. Ann. Mag. Nat. Hist. 7. Vol. XVIII. p. 442—48.

Trouessart, E. L., Catalogue des Mammifères vivants et fossiles. Ordre des Rongeurs. Bull. Soc. Étud. scientif. Anger 1880. p. 58—104. 1881. p. 105—212.

—— Catalogus Mammalium, tam viventum quam fossilium. Nova Editio. (Prima Completa.) Fasc. 2. 3. Rodentia. Berolini 1897. p. 389—664.

Tullberg, Tycho, Über einige Muriden aus Kamerun. Upsala 1893. Nova Acta Regiae Societ. Upsaliensis 3. Vol. XVI: 12.

—— Über das System der Nagetiere. Nova Acta Regiae Societ. Upsaliensis. Seriae Tertiae. Vol. XVIII. Fasc. 1 et 2. 1900.

Turner, Notes on the dissection of the Paradoxurus typus and of Dipus aegyptius. Proceed. Zoolog. Soc. of London. London 1849. p. 24—27.

Vogt, Über die Verknöcherung des Hohlbandes und andere Sesambeine der Säuger. Inaug.-Diss. Tübingen. 1894.

Vogt, Carl, und Yung, Emil, Lehrbuch der vergleich. Anatomie. Braunschweig 1885.

Wagner, A., Gruppierung der Gattungen der Nager in natürl. Familien, nebst Beschreibung einiger neuen Gattungen und Arten. Arch. Naturgesch. 7. Jahrg. 1841. Bd. I. S. 111—138.

Wagner, R., Icones zootomicae. Handatlas zur vergleich. Anatomie. Leipzig 1841.

—— Lehrbuch der Zootomie. Bd. II. Leipzig 1843—48.

Waterhouse, G. R., Observations of the Rodentia, with a view to point of the groups, as indicated by the structure of the Crania in this order of Mammals. Magaz. Nat. Hist. (E. Charlesworth) 2. Vol. III. 1839. p. 90—96, 184—88, 274—279.

—— Nat. Histor. of Mammalia. II. Rodentia. 1848.

—— The distribution of the Rodentia. Proceed. Zoolog. Soc. of London. London 1839. p. 172—74, 593—600.

—— Observations on the Rodentia. Ann. Mag. Nat. Hist. Vol. VIII. 1842. p. 81—84. Vol. X. p. 197—203, 344—347.

—— Rodentia (Gnawing Animali). Keit Johnston's Physical Atlas: Phytolog. Zool. Diversion. Map 5. Edinburgh 1849.

Weber, Max, Die Säugetiere. Einführung in die Anatomie und Systematik, der recenten und fossilen Mammalia. Jena 1904.

—— Der indo-austr. Archipel und die Geschichte seiner Tierwelt. Jena 1902.

Wiedersheim, Grundriß der vergleich. Anatomie der Wirbeltiere. Jena 1893.

—— Zur Urgeschichte des Beckens. Berichte der Naturf. Gesellschaft zu Freiburg i. B. VI. 1888.

—— Über die Entwicklung des Schulter- und Beckengürtels. Anat. Anz. IV. Jahrg. 1889. Nr. 14.

—— Weitere Mitteilungen über die Entwicklungsgeschichte des Schulter- und Beckengürtels. Anat. Anz. 5. Jahrg. 1890. Nr. 1.

Windle, C. A., et Parsons, F. G., On some points in comparative myological nomenclature. Journal of Anatomy and Physiol. Vol. XXXI, n. s. 11. p. 522—29.

Winge, H., On graeske Pattedyr, samlede af L. Münter, Med. Bemaerkninger om Familierne Soricidae, Mustelidae, Muridae og Myoxidae. Vidensk. Meddel. Naturh. Foren. Kjöbenhavn 1881. p. 7—59.

Zittel, K. A., Handbuch der Paläontologie. Bd. IV. Mammalia. München 1891—93.

3 0112 072664953